

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO**

Maestría en Ciencias en Salud Ambiental

Generación 2013-2015

**CALIDAD DE LA VIVIENDA Y SALUD RESPIRATORIA
EN ESCOLARES: ÍNDICE DE VIVIENDA SALUDABLE-
SUSTENTABLE COMO PROPUESTA DE ANÁLISIS.**

Artículo

**Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en
Salud Ambiental**

Presenta

Arq. Pamela Estrellita Zúñiga Bello

Comité asesor:

Directora: MSP. Urinda Álamo Hernández

Asesora: Dra. Astrid Schilman Halbinger

Cuernavaca, Morelos.

Agosto/2015

DEDICATORIAS

A mis padres.

Martín y Estrellita

Por el sustento y la comprensión que brindaron durante los dos años que duró la maestría, por animarme siempre a superarme y por sus consejos, pero sobre todo por el amor incondicional que me han otorgado. ¡Gracias papás!

A mis hermanos.

Martín y Melany

Por la ayuda a lo largo de este proceso y formar parte de él, así como por ser mis cómplices, mi apoyo y mis mejores compañeros a lo largo de la vida.

Mi novio.

Edgar

Por la paciencia, el sostén y comprensión en todo momento, por motivarme siempre a seguir, pero principalmente por todo el amor, cariño y alegría que me has brindado.

A todas las personas que directa o indirectamente me ayudaron a cumplir esta meta.

AGRADECIMIENTOS.

A la MSP. Urinda Álamo Hernández. Por el esmero, el tiempo y la dedicación que entregó al proyecto. Así como por las enseñanzas, el apoyo y comprensión que me otorgó para superar los inconvenientes presentados.

A la Dra. Astrid Schilman Halbinger, por la confianza que depositó en mí al aceptar ser mi asesora, por el tiempo, la dedicación y paciencia que me brindó para terminar el estudio aun con todos los inconvenientes presentados.

Al Dr. Gerardo Gama Hernández, por aceptar ser mi lector externo, por concederme su tiempo para orientarme y por todas sus contribuciones para la realización del estudio.

A mis compañeros: Eunice Elizabeth Félix Arellano, Ángel Mérida Ortega y Liliana Coutiño Escamilla, por brindarme su gran apoyo, por su amistad durante todo este tiempo y por los momentos que hicieron más agradable mi estancia en el INSP.

A la localidad de Alpuyeca, Morelos por permitirme realizar el estudio y especialmente a las madres de familia y escolares que forman parte de él.

Al Instituto Nacional de Salud Pública, por proporcionarme la oportunidad de seguir con mi formación profesional y cumplir esta meta.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado a lo largo de la maestría.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
2.1. Población de estudio:	3
2.2. Instrumentos para la recolección de información:.....	4
2.2.1. Cuestionario general:	4
2.2.2. Visita domiciliaria:.....	5
2.2.3. Bitácora de síntomas respiratorios:.....	5
2.3. Construcción del índice de vivienda saludable-sustentable (IVSS):	5
3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	5
3.1. Índice de vivienda saludable-sustentable:	6
3.2. Modelo Univariado y Multivariado:.....	6
4. RESULTADOS	8
4.2. Análisis bivariado:	8
4.3. Modelo univariado y multivariado:	12
4.3.1. Regresión logística:	12
4.3.2. Regresión Poisson:.....	13
5. DISCUSIÓN.....	15
6. CONCLUSIONES.....	17
7. REFERENCIAS	19
8. ANEXOS.....	25

Calidad de la vivienda y salud respiratoria en escolares: Índice de vivienda saludable-sustentable como propuesta de análisis.

Pamela Zúñiga,⁽¹⁾ Urinda Álamo, MSP,⁽¹⁾ Astrid Schilmann, PhD,⁽¹⁾ Gerardo Gama, PhD,⁽²⁾

<p style="text-align: center;">Zúñiga P, Álamo U, Schilmann A, Gama G. Calidad de la vivienda y salud respiratoria en escolares: Índice de vivienda saludable-sustentable como propuesta de análisis en Alpuyecá, Morelos.</p> <p>Resumen Objetivo: Evaluar la asociación entre las condiciones de la vivienda y la sintomatología respiratoria presentada por escolares, a través de la propuesta de un índice saludable-sustentable (IVSS), en la comunidad de Alpuyecá, Morelos. Material y métodos: Se aplicaron tres instrumentos (cuestionario general, cuestionario de vivienda y bitácora de síntomas respiratorios) a 60 madres, padres o tutores de familia, que recabaron información sobre variables sociodemográficas, salud respiratoria, características de la vivienda y estilo de vida. Se realizó una visita domiciliar para conocer características específicas de la vivienda y hábitos de limpieza. Se construyó un índice de vivienda saludable-sustentable (IVSS) a través de un análisis de componentes principales. La asociación del IVSS con los síntomas respiratorios se evaluó por medio de regresión logística y poisson. Resultados: El IVSS se conformó por cinco componentes que explicaron el 63.39% de la varianza, fue clasificado en 2 categorías: baja y alta. Se observó una tendencia entre la prevalencia de síntomas respiratorios y la disminución del IVSS. Conclusión: El estudio permite identificar las necesidades de la comunidad acerca de la vivienda saludable-sustentable y su importancia para una mejor salud y calidad de vida.</p> <p>Palabras clave: vivienda saludable-sustentable, síntomas respiratorios; Morelos; México.</p>	<p style="text-align: center;">Zúñiga P, Álamo U, Schilmann A, Gama G. Housing quality and children's respiratory health: Healthy-sustainable housing index as analysis proposed in Alpuyecá, Morelos.</p> <p>Abstract Objective: To evaluate the association between housing conditions and children's respiratory symptoms, through the proposed healthy-sustainable home index (HSHI) in Alpuyecá, Morelos. Material and methods: Three instruments (general questionnaire, household questionnaire and log respiratory symptoms) were applied to 60 mothers, fathers or family guardians in order to gather information about sociodemographic variables, respiratory health, housing characteristics and lifestyle. A home visit was conducted to meet specific housing characteristics and cleaning habits. A healthy-sustainable housing Index (HSHI) was built by principal component analysis. The association between HSHI and respiratory symptoms was assessed by logistic and poisson regression. Results: The HSHI was formed by five components accounted for 63.39% of the variance and it was classified in two categories: low and high. A trend between the prevalence of respiratory symptoms and decreased HSHI was observed. Conclusion: The study identifies the community necessities about a healthy-sustainable housing in order to improve the health and life quality of its members.</p> <p>Keywords: healthy-sustainable housing, respiratory symptoms; Morelos; Mexico.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(1) Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

(2) Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) define a la vivienda como “No solo el refugio o el hogar del individuo, sino que también es el ambiente físico y psicosocial inmediatamente exterior a la casa y a la comunidad...”, mientras que la vivienda saludable se define como “El ambiente físico y psicosocial que debe prevenir los factores de riesgo que puedan dañar la salud o el bienestar de sus habitantes”⁽¹⁾.

La precariedad de la vivienda puede estar asociada al aumento de problemas respiratorios, enfermedades intestinales y transmitidas por vector. A su vez, puede facilitar la transmisión de la tuberculosis e infecciones a través de los alimentos, producir intoxicaciones e implicar un riesgo de accidentes ⁽¹⁻⁵⁾. De igual forma, se pueden presentar padecimientos relacionados con el síndrome del edificio enfermo⁽⁶⁻⁸⁾, fatiga, problemas mentales y de adaptación social, así como de manera general efectos adversos a la salud y a la calidad de vida^(4,9). Por lo cual la OPS establece algunos criterios para la vivienda saludable, como: una ubicación segura, diseño y estructura adecuada, espacios suficientes para una convivencia sana, servicios básicos de calidad, entorno adecuado, hábitos saludables y tenencia segura⁽¹⁾. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) también determina criterios de salud para una vivienda adecuada con la finalidad de evitar enfermedades transmisibles y lesiones⁽³⁾. Algunos de los factores considerados por ambas organizaciones son determinados por ingenieros o arquitectos desde el diseño y construcción de las viviendas, sin que dichos actores sean conscientes de como inciden sobre el bienestar, salud y calidad de vida de los habitantes.

La relación entre vivienda y salud es compleja⁽¹⁾, dentro de la arquitectura existe una amplia gama de estilos empleados para construir, uno de ellos es la arquitectura sustentable. La arquitectura sustentable surge a la par del concepto de desarrollo sustentable, el cual se define como “una evolución que responda a las necesidades de la generación actual sin poner en peligro las posibilidades de que las generaciones venideras satisfagan las suyas propias y puedan elegir su estilo de vida”⁽¹⁰⁾.

La arquitectura sustentable se ubica en un contexto ideal ecológico, social y económico amigable con el ambiente⁽¹¹⁾. Propone sistemas constructivos que buscan respetar el clima, el entorno y la cultura del lugar⁽¹²⁾, de la misma manera que promueve un acceso equitativo de bienes y servicios de calidad sin explotar los recursos naturales⁽⁴⁾. Aunado a esto, muestra que la calidad del ambiente interior puede promover domicilios sanos y como consecuencia, una mejora en la salud de las personas a través de un entorno ecológico y equilibrado que cuida de manera directa o indirecta la salud de sus habitantes ⁽⁹⁾.

La relación entre “vivienda sustentable” y enfermedades respiratorias apenas comienza a ser estudiada^(9,13,14). Sin embargo, la salud humana en el entorno construido es uno de los esfuerzos de investigación críticamente necesarios⁽⁹⁾.

En este sentido, diversos autores han propuesto índices que “proporcionan una medida de ‘sanidad’ y ‘seguridad’ de una casa o, por el contrario, una medida sobre la probabilidad de los ocupantes de sufrir problemas de salud o lesiones debidas a los factores de la vivienda”⁽¹⁵⁾, por lo que incluyen múltiples características de la vivienda relacionadas con la salud de los ocupantes⁽¹⁵⁻²¹⁾. En México, de acuerdo a nuestro conocimiento, solamente existe el Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su entorno (ISV) desarrollado por el centro Mario Molina⁽²²⁾; sin embargo, dicho índice no contempla la salud de sus ocupantes.

A nivel mundial, los estudios realizados acerca del binomio vivienda-salud se enfocan mayormente en las enfermedades respiratorias^(15,16,20,23-26). Las infecciones respiratorias agudas (IRAs) están definidas como “enfermedades causadas por microorganismos que afectan el aparato respiratorio (oído, nariz, garganta, bronquios y pulmones) y duran menos de quince días”⁽²⁷⁾. En el 2010 las IRAs fueron señaladas a nivel mundial como la cuarta causa de mortalidad y la segunda causa de años de vida ajustados por discapacidad de acuerdo al Institute for Health Metrics and Evaluation⁽²⁸⁾. Mientras que a nivel nacional, en el 2012 las IRAs ocuparon el séptimo lugar de las diez principales causas de muerte en el país, al provocar 20.8 millones de muertes según datos reportados por la OMS⁽²⁹⁾. Aunado a esto, en el 2014, las IRAs se establecieron como la primera de veinte causas principales de enfermedad en la población general del país en base al Sistema Único de Información para

la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE)⁽³⁰⁾, en ese mismo año el estado de Morelos se identificó en el lugar 25 de 32 con respecto a la incidencia de IRAs con 498 375 casos según el SUIVE⁽³¹⁾. En la localidad de Alpuyec las IRAs fueron registradas como la primera causa de consulta en el 2013, (1528 consultas de un total de 2331), así como la primera causa de enfermedades transmisibles con una tasa de 13.04 casos por cada 1000 habitantes, según el diagnóstico de servicios de salud de Morelos⁽³²⁾.

Las IRAs pueden ser ocasionadas por diversos factores de riesgo como los fisiológicos, nutricionales, nivel socioeconómico, educación y ambientales. Dentro de estos últimos se encuentran características referentes a la vivienda que pueden incrementar la susceptibilidad de las poblaciones a dichas enfermedades^(2,33,34).

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación entre las condiciones de la vivienda y la sintomatología respiratoria presentada por escolares, a través de la propuesta de un índice saludable-sustentable (IVSS), en la comunidad de Alpuyec, Morelos. Se inserta en el proyecto denominado Centro Asociado en Salud Infantil y Tópicos Ambientales FASE 2 (CASITA), el cual se deriva de una primera fase⁽³⁵⁾. A través de dicho proyecto se tuvo acceso a la información sobre las características de la vivienda en la población de Alpuyec, Morelos.

2. METODOLOGÍA

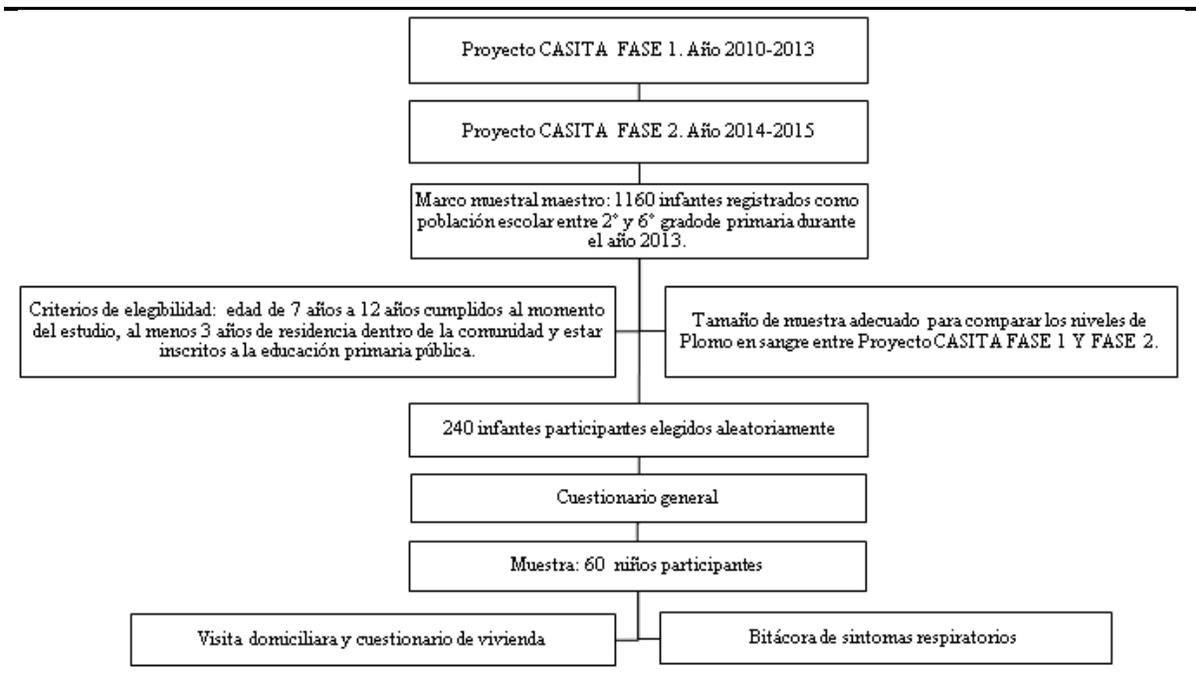
2.1. Población de estudio: Se realizó un estudio transversal a partir de una muestra de 60 niños de escolares, residentes de la localidad de Alpuyec, Morelos, durante el periodo Noviembre 2014-Febrero 2015.

Como parte del proyecto CASITA FASE-2, los alumnos fueron seleccionados a partir de un muestreo aleatorio estratificado por grados escolares y sexo en cada una de las escuelas participantes. Se realizó un muestreo aleatorio simple a través del listado de alumnos, si existían dos hermanos en la misma escuela solo se elegía a uno de ellos. Se establecieron los siguientes criterios de elegibilidad: tener entre 7 años a 12 años cumplidos al momento del estudio, al menos 3 años de residencia dentro de la comunidad y estar inscritos a la

educación primaria pública. Los alumnos seleccionados cuyos padres o tutores autorizaron participar en el estudio constituyeron la muestra de 240 niños necesaria para evaluar la FASE 1 del proyecto CASITA, de igual manera se solicitó el asentimiento por parte de los escolares. Una vez obtenida dicha muestra, se invitó a los padres de los 240 niños seleccionados a participar en el presente estudio, aquellos que aceptaron que se realizara la visita domiciliaria y que contestaron el cuestionario de vivienda, constituyen la muestra final de 60 niños (Figura I).

El proyecto fue aprobado por los comités de Investigación, Bioseguridad y Bioética del Instituto Nacional de Salud Pública.

Figura I. Proyecto CASITA Fase 1 y Fase 2



2.2. Instrumentos para la recolección de información: Se utilizaron diversos instrumentos en la recolección de la información requerida con la finalidad de probar la hipótesis del estudio, la cual señala que el índice de vivienda saludable sustentable propuesto se relaciona con la salud respiratoria. Dichos instrumentos fueron aplicados por personal capacitado que desconocía la hipótesis del estudio.

2.2.1. Cuestionario general: Se consideraron variables sociodemográficas, salud respiratoria (síntomatología referente a IRAs y alergias), características de la vivienda, estilo de vida, así como medidas antropométricas.

2.2.2. Visita domiciliaria: Se indagó sobre el tipo de colindancias, hábitos y productos de limpieza, mantenimiento de la vivienda, uso de plaguicidas y combustibles en el hogar, mascotas, así como presencia de moho y humedad. A su vez, la visita permitió llevar a cabo entrevistas informales sobre la problemática planteada en el presente estudio. Personal capacitado realizó las mediciones de la habitación de los escolares; se consideró la altura de la habitación, así como la iluminación y ventilación del espacio.

2.2.3. Bitácora de síntomas respiratorios: Para evaluar los síntomas respiratorios se construyó una bitácora para un periodo de cuatro semanas, la cual recabó información diaria clasificada como presencia o ausencia de los síntomas señalados. Las madres fueron entrenadas por personal capacitado para el llenado de dicha bitácora. Se definieron cuadros respiratorios como: Infecciones respiratorias agudas superiores (IRAS) (Presencia de al menos dos de los siguientes síntomas: Fiebre, obstrucción o flujo nasal, tos seca o tos con flema y dolor de garganta)⁽³³⁾, infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) inferiores (Respiración rápida y tos o dificultad para respirar)⁽³⁷⁾, alergia respiratoria (estornudos, irritación ocular o escozor en la nariz)⁽³⁸⁾. El termino episodio se definió como presencia de un síntoma respiratorio durante 1 día, ausencia al día siguiente y presencia nuevamente⁽³⁹⁾. La incidencia fue definida como episodios nuevos/tiempo en riesgo⁽⁴⁰⁾. El seguimiento se realizó del mes de Noviembre del 2014 a Febrero del 2015, abarcando parte del otoño y del invierno.

2.3. Construcción del índice de vivienda saludable-sustentable (IVSS): Se generó el IVSS por medio del análisis de componentes principales^(41,42). El índice se realizó con base en los principios de vivienda saludable⁽¹⁾ y los criterios nacionales^(12,43,44) e internacionales^(45,46) de arquitectura sustentable (Figura II). Para definir las variables de altura de la vivienda, iluminación y tipo de hogar se consultó el Reglamento de Construcción del municipio de Cuernavaca, Morelos⁽⁴⁷⁾. Para definir la variable de composición del hogar se consultó el Censo de Población 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)⁽⁴⁸⁾.

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se describió la población de estudio a través de medidas de tendencia central y dispersión, así como la prevalencia e incidencia referente a la sintomatología. Se evaluó la asociación

entre la frecuencia de los síntomas respiratorios y las covariables ajenas a la vivienda por medio de la prueba X^2 y Fisher.

3.1. Índice de vivienda saludable-sustentable: A partir de la información recolectada en la localidad de Alpuyec, se construyó el IVSS por medio del análisis de componentes principales (ACP) que permitió reducir el conjunto de datos a 14 variables seleccionadas. Al obtener la matriz de correlación se seleccionaron los componentes de acuerdo a su propio valor (eigenvalor >1), así como el mayor porcentaje de variabilidad explicado por cada uno de los componentes y en conjunto⁽⁴¹⁾⁽⁴²⁾. Para conformar cada componente se identificaron las variables dominantes, es decir, aquellas que presentaron un vector carga (eigenvector) mayor al punto de corte establecido de ± 0.30 . Una vez que los componentes fueron seleccionados se generó la puntuación para cada uno de ellos de acuerdo a sus valores continuos. Los componentes se categorizaron de forma dicotómica⁽⁴¹⁾ donde el percentil 50 (mediana) se consideró como punto de corte. El puntaje de cada componente tomó el valor de 1 o 2, los cuales describían si dichos componentes eran de baja o alta calidad respectivamente. El valor final del IVSS se obtuvo al sumar las puntuaciones de cada componente, por lo que la vivienda se clasificó dentro de una categoría de calidad baja (6 puntos) o alta (15 puntos). Finalmente, se evaluó la relación entre los componentes/IVSS y la presencia de síntomas respiratorios por medio de una comparación de proporciones a través del estadístico de prueba X^2 y Fisher.

3.2. Modelo Univariado y Multivariado: Para evaluar la asociación entre los componentes/IVSS y la presencia de los síntomas respiratorios y/o cuadros respiratorio se utilizó un modelo de regresión logística univariado, así como un modelo de regresión Poisson univariado entre los episodios de los síntomas respiratorios considerados como datos de conteo. Posteriormente se realizaron modelos multivariados ajustados por las características que resultaron significativas en el análisis bivariado y aquellas señaladas en la literatura^(26,49,50), dichas variables no estuvieron correlacionadas entre sí y no forman parte de los componentes.

El análisis se realizó con el programa STATA versión 13 (Stata Corp LP, College Station, Texas®).

Vivienda sustentable					Vivienda saludable	
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM)	Criterios de Sustentabilidad de la Secretaría del Medio Ambiente en México (Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables)	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) NORMA NMX-AA-164-SCFI-2013	Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI) para el Desarrollo de Habitacionales Sustentables	Organización Panamericana de la Salud (OPS)	*Selección de variables contenidas en el cuestionario aplicado de acuerdo a los criterios señalados por la OPS.
Energía y atmósfera	Energía	Energía	Energía	Uso eficiente de la energía	Calidad del agua	*Frecuencia de suministro de agua potable *Conexión de agua potable al interior de la vivienda
Eficiencia en agua	Agua	Agua	Agua	Uso eficiente del agua		Entorno de la vivienda
		Calidad de vida y responsabilidad social	Calidad ambiental y responsabilidad social	Ubicación, densidad del suelo, verticalidad y servicios.		
Materiales y recursos	Materiales, residuos	Manejo de residuos sólidos	Materiales y residuos	Manejo adecuado de los residuos sólidos	Residuos sólidos	*Separa la basura en orgánica e inorgánica
Calidad ambiental interior	Gestión	Impacto ambiental y otros impactos	Calidad del ambiente interior		Excretas y aguas grises	*Tipo de baño
Sitio sustentable	Uso ecológico del suelo		Suelo		Higiene en la vivienda y control de vectores	*Uso de plaguicidas en su vivienda *Frecuencia de limpieza de la vivienda *Lavar la ropa de trabajo junto con la de la familia *Ventilación, *Iluminación
Innovación en el diseño	Salud y bienestar		Responsabilidad social		El ambiente familiar en la vivienda	
Prioridad regional	Innovación		Biodiversidad Movilidad Paisaje			
	Contaminación Transporte					

FIGURA II. CRITERIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE VIVIENDA SALUDABLE-SUSTENTABLE EN ALPUYECA, MORELOS. NOVIEMBRE 2014-FEBRERO 2015

Cuadro I. Selección de variables dominantes en cada componente para la construcción del índice de vivienda saludable-sustentable

<i>Componente</i>	<i>% de varianza explicada</i>	<i>Variables dominantes</i>
<i>Primer componente</i>	<i>18.70</i>	Ventilación Iluminación Lavar la ropa de trabajo junto con la de la familia
<i>Segundo componente</i>	<i>15.92</i>	Material de construcción utilizado en el techo de la sala Pared del interior de la vivienda pintada Tipo de baño
<i>Tercer componente</i>	<i>11.94</i>	Material utilizado para el piso de la vivienda Material de construcción utilizado en la pared del dormitorio Frecuencia de suministro de agua potable
<i>Cuarto componente</i>	<i>9.15</i>	Zona en la que se ubica la vivienda Frecuencia de limpieza de la vivienda Uso de plaguicidas en su vivienda
<i>Quinto componente</i>	<i>7.67</i>	Conexión de agua potable al interior de la vivienda Separa la basura en orgánica e inorgánica

4. RESULTADOS

4.1. encuestaron 60 viviendas, de las cuales 5 (8.33%) no fueron utilizadas debido a la falta de información sobre el seguimiento de síntomas respiratorios, siendo esta misma la tasa de no respuesta. Se observó una proporción de escolares similar entre niños y niñas, y una edad promedio de 10 años. Cerca de la mitad de los escolares asistían a la primaria General Ignacio Maya y aproximadamente un 40% a la primaria A.N. Urueta (Cuadro II). Se observó que más de la mitad de las viviendas presentan una ventilación e iluminación adecuada. Además, alrededor del mismo porcentaje reportó un número de habitantes en el hogar menor a 6 personas y presencia de plagas, así como realizar la limpieza de la vivienda al menos una vez a la semana. Aproximadamente la mitad de las viviendas presentaron humedad y moho (Cuadro III).

4.2. Análisis bivariado: Cerca de la mitad de los escolares declaró haber presentado al menos en una ocasión tos seca y flujo nasal, mientras que una cuarta parte presentó cuadros de IRAS y una quinta parte mostró alergia al menos en una ocasión durante el periodo de seguimiento (Figura III). El IVSS indica que la vivienda de Alpuyecá, Morelos se encuentra en la categoría media-alta, ubicándose en un rango de 6 a 15 puntos (media 9.88 ± 1.88) en una escala de 0 a 15. Al clasificar el índice en calidad de vivienda baja y alta no se observaron diferencias significativas con la presencia de síntomas respiratorios o

episodios, a excepción de episodio de sibilancias ($p < 0.05$). Sin embargo podemos observar que existe una mayor frecuencia de síntomas respiratorios en las viviendas con IVSS bajo en comparación con las viviendas de IVSS alto (Figura III).

Cuadro II. Características de la población de estudio, en Alpuyec Morelos

Característica	Número de participantes	55	N
<i>Sexo</i> ^a			
Femenino (%)			54.5
Masculino (%)			45.5
<i>Peso actual (Kg), media (DE)</i> ^a			34.9 (±10.3)
<i>Edad (años), media, media (DE)</i> ^a			9.8 (±1.4)
<i>IMC</i> ^c			
Desnutrición leve (%)			5.5
Normal (%)			47.4
Obesidad (%)			23.6
Sobrepeso (%)			20.0
<i>Lactancia (%)</i> ^b			92.5
<i>Tiempo de lactancia (meses) (n=49), media (DE)</i> ^f			11.3 (±9.9)
<i>Tiempo de residencia (años)(n=52), media (DE)</i> ^d			8.0 (±2.4)
<i>Educación de la madre (%)</i> ^c			
Primaria			64.1
>Otros (secundaria, preparatoria, licenciatura, posgrado)			26.4
<i>Educación del padre (%)</i> ^c			
Primaria			79.2
>Otros (secundaria, preparatoria, licenciatura, posgrado)			20.7
<i>Escuela</i> ^a			
General Ignacio Maya (%)			47.4
A.N. Urueta (%)			38.1
Andrés Aponte (%)			14.3
<i>Fumar al interior/exterior de la vivienda (%)</i> ^e			37.0

^an=55, ^bn=54, ^cn=53, ^dn=52, ^en=50, ^fn=49

El presente estudio registra que los escolares presentaron al menos 1 episodio de algún síntoma y/o cuadro respiratorio. El mayor porcentaje de episodios registrados fue tos seca y gripa, mientras que IRAB y sibilancias presentaron el menor número de episodios aunque no se observaron relaciones estadísticamente significativas (Cuadro IV). Se observó mayor incidencia en la sintomatología referente a flujo nasal, dolor de garganta, gripa y estornudos, con más de 10 episodios por niño/seguimiento año. Por otro lado, sibilancias e IRAB reportaron el número de episodios más bajo (menos de 2 episodios por niño/seguimiento año) (Figura IV).

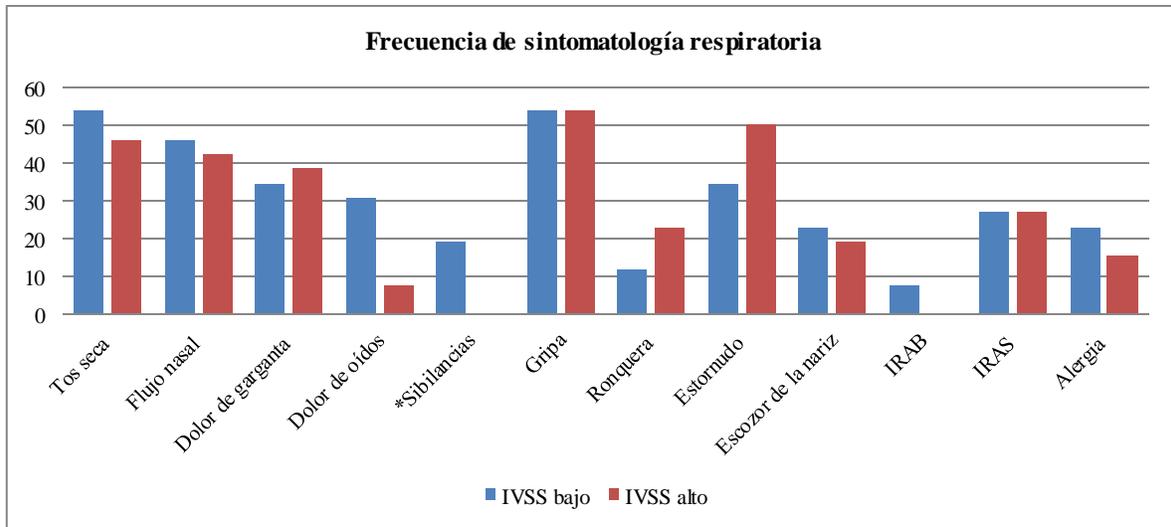


Figura III. Diferencia de proporciones presentada en la sintomatología respiratoria y los episodios durante el periodo de seguimiento con respecto al IVSS bajo e IVSS alto. Los escolares presentaron algún síntoma al menos una ocasión durante el periodo de seguimiento. *Diferencia de proporciones entre el IVSS bajo y el IVSS alto estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Alpuyec, Morelos. Noviembre 2014-Febrero 2015. N=52

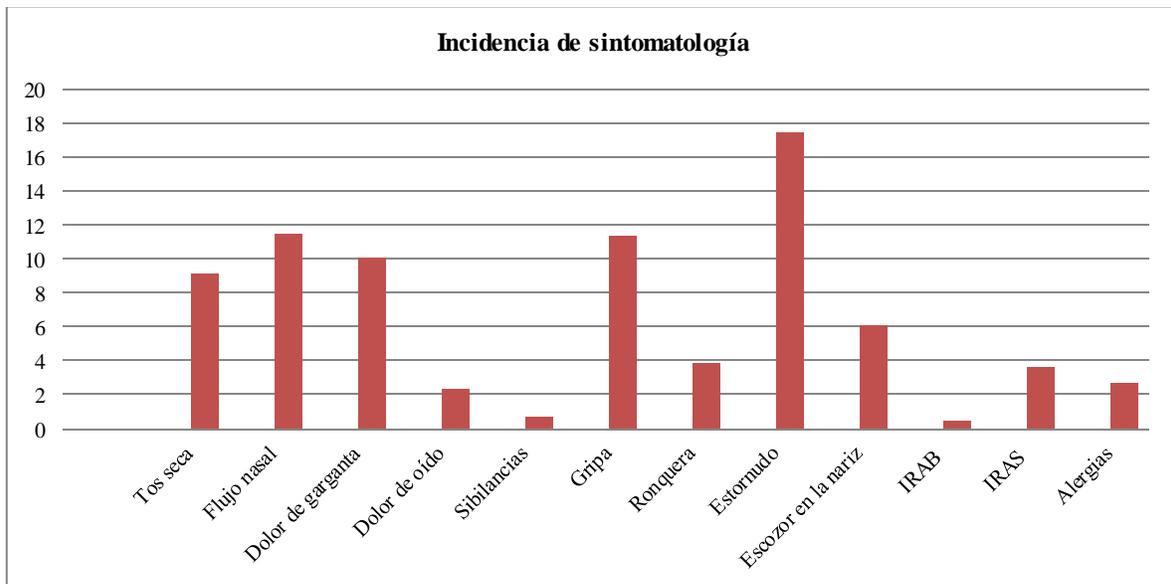


Figura IV. Incidencia de sintomatología respiratoria durante el tiempo de seguimiento (episodios por niño/seguimiento año). Alpuyec, Morelos. Noviembre 2014-Febrero 2015. N=52

Cuadro III. Descripción de la población de estudio sobre características de la vivienda.

Número de viviendas	55	
Característica	N	%
Vivienda ubicada frente a calle pavimentada	34	61.8
Vivienda ubicada barranca/margen de río/canal	38	69.0
Vivienda de un nivel	45	81.8
Altura adecuada(>2.40m)	51	92.7
Vivienda propia*	35	66.0
Tiempo de construcción > 10años	27	49.0
Ventilación Adecuada	32	58.1
Iluminación Adecuada	21	61.8
Tiempo habitando la vivienda > 10años	17	30.9
Composición del hogar (Papa, mama e hijos/ Papa o mama con hijos)	35	63.6
Número de personas que habitan la vivienda (< 6 personas)	37	63.6
Vivienda plurifamiliar (2 a 50 viviendas)	31	56.3
Tenencia de mascotas (gato, perro, aves)	46	83.6
Presencia de plagas (ratas, ratones, cucarachas)	28	53.8
Limpieza de la vivienda menos de una vez a la semana	32	58.1
Producto de limpieza		
Uso de cloro como producto de limpieza	20	36.3
Uso de Limpia pisos/Limpia vidrios/aromatizante como producto de limpieza	35	63.6
Presencia de humedad	29	52.7
Presencia de Moho	24	43.6
La vivienda ha sido impermeabilizada en los últimos 5 años	14	25.4
La vivienda ha sido remodelada en los últimos 6 años	17	30.9
<i>Piso (la vivienda cuenta al menos con un espacio con este tipo de material)*</i>		
Tierra/ Mosaico/madera u otros recubrimientos	16	29.6
Cemento o firme	38	70.3
<i>Techo Sala (El techo está construido con alguno de los siguientes materiales)*</i>		
Cartón, Palma, tejamanil o madera, lámina metálica, lámina de asbesto, no sabe.	26	48.1
Losa de concreto, tabique, ladrillo, block	28	51.8
<i>Techo Cocina (El techo está construido con alguno de los siguientes materiales)*</i>		
Cartón, palma, tejamanil o madera, lámina metálica, lámina de asbesto, no sabe.	29	53.7
Losa de concreto, tabique, ladrillo, block	25	46.3
<i>Techo Dormitorio (El techo está construido con alguno de los siguientes materiales)*</i>		
Cartón, Palma, tejamanil o madera, lámina metálica, lámina de asbesto, no sabe.	28	52.8
Losa de concreto, Tabique, ladrillo, block	25	47.1
<i>Paredes Sala (El techo está construido con alguno de los siguientes materiales)*</i>		
Adobe, lámina de asbesto y cartón, no sabe.	15	28.3
Tabique, ladrillo, block	38	71.6
<i>Paredes Cocina (El techo está construido con alguno de los siguientes materiales)*</i>		
Adobe, lámina de asbesto y cartón, no sabe.	14	26.4
Tabique, ladrillo, block	39	73.5
<i>Paredes Dormitorio (El techo está construido con alguno de los siguientes materiales)*</i>		
Adobe, lámina de asbesto y cartón, no sabe.	10	19.2
Tabique, ladrillo, block	42	80.7
Paredes del interior pintadas*	36	66.6
Paredes del exterior pintadas*	36	67.6
Conexión de agua potable dentro de la casa*	37	68.5
Servicio de agua potable una vez a la semana*	32	59.2
Lava la ropa de trabajo junto con la ropa normal*	20	37.0
Uso de plaguicidas en su propiedad*	35	64.8
Separa la basura en orgánica e inorgánica*	27	50.0
Uso de excusado conectado a fosa séptica*	51	94.4

*Variables cuya n correspondiente a la submuestra se encuentra incompleta debido a al menos una valor faltante o más.

Cuadro IV. Frecuencia de episodios respiratorios de los participantes

		Número de participantes		52		P	Mediana	Percentil 95
		Total	IVSS bajo	IVSS alto				
<i>Episodio^s (%)</i>								
Episodio Tos seca	1 episodio	34.6	38.4	30.7	0.9	0	2	
	>2 episodios	15.3	15.3	15.3				
Episodio Flujo nasal	1 episodio	21.1	26.9	15.3	0.5	0	3	
	>2 episodios	23.0	19.2	26.9				
Episodio Dolor de garganta	1 episodio	13.4	15.3	11.5	0.8	0	3	
	>2 episodios	23.0	19.2	26.9				
Episodio Dolor de oídos	1 episodio	15.3	19.2	11.5	0.8	0	1	
	>2 episodios	3.8	3.8	3.8				
Episodio Sibilancias	1 episodio	9.6	19.2	0.0	0.05*	0	1	
	>2 episodios	0.0	0.0	0.0				
Episodio Gripe	1 episodio	30.7	34.6	26.9	0.7	1	1	
	>2 episodios	23.0	19.2	26.9				
Episodio Ronquera	1 episodio	9.6	7.6	11.5	0.5	0	2	
	>2 episodios	7.6	3.8	11.5				
Episodio Estornudo	1 episodio	9.6	7.6	11.5	0.5	0	4	
	>2 episodios	32.6	26.9	38.4				
Episodio Escozor de la nariz	1 episodio	7.6	11.5	3.8	0.7	0	3	
	>2 episodios	13.4	11.5	15.3				
Episodio IRAB	1 episodio	3.8	7.6	0.0	0.4	0	0	
	>2 episodios	0.0	0.0	0.0				
Episodio IRAS (fiebre o estornudo)	1 episodio	17.3	19.2	15.3	1.0	0	4	
	>2 episodios	9.6	15.3	11.5				
Episodio Alergia	1 episodio	7.6	11.5	3.8	0.6	0	1	
	>2 episodios	11.5	11.5	11.5				

*Diferencia de proporciones entre los tipos de vivienda ($p < 0.05$)

4.3. Modelo univariado y multivariado: Los OR crudos y ajustados son reportados para cada componente del IVSS y para dicho índice.

4.3.1. Regresión logística: En el análisis univariado se observa mayor asociación de tos seca, flujo nasal, dolor de oído, ronquera, escozor en la nariz IRAS superiores y alergia con el primer componente. El cual indica la calidad de la vivienda en cuanto a las características de ventilación, iluminación y lavar la ropa de trabajo junto con la de la familia. Señala que los escolares que habitan una vivienda de calidad alta descrita por el componente 1, presentan una probabilidad 5.32 veces menor de padecer alergia en comparación con los escolares que habitan una vivienda de calidad baja descrita por el componente 1. De igual forma se presenta una asociación entre el IVSS alto y dolor de oído, lo que indica que los escolares que habitan una vivienda con un IVSS de calidad alta, presentan una probabilidad 5.32 veces menor de padecer dolor de oído en comparación con los escolares que habitan una vivienda con un IVSS de calidad baja, sin embargo dicha asociación fue marginalmente significativa en el modelo multivariado.

El análisis multivariado muestra una asociación entre el componente 2 y gripa, establece que los escolares que habitan una vivienda de calidad alta descrita por el componente 2 alto, presentan una probabilidad 11.63 veces menor de padecer alergia en comparación con los escolares que habitan una vivienda de calidad baja descrita por dicho componente. Las asociaciones anteriormente nombradas son estadísticamente significativas. (Cuadro V)

Cuadro V. Modelos de Regresión Logística						
Síntoma o cuadro	Número de participantes 52			Número de participantes 48		
	OR crudo	P	IC	OR ajustado†	P	IC
<i>Componente 1</i>						
Tos seca	1.860	0.269	(0.619, 0.588)	3.327	0.120	(0.731, 15.136)
Flujo nasal	0.454	0.166	(0.149, 1.386)	0.254	0.118	(0.045, 1.418)
Dolor de oído	0.606	0.484	(0.149, 2.464)	0.017	0.080	(0.000, 1.633)
Ronquera	0.435	0.280	(0.336, 2.976)	0.153	0.115	(0.015, 1.581)
Escozor en la nariz	0.293	0.101	(0.068, 1.268)	0.071	0.072	(0.004, 1.270)
IRAS superiores	0.675	0.533	(0.196, 2.322)	0.259	0.143	(0.042, 1.578)
Alergia	0.188	0.049*	(0.035, 0.992)	0.002	0.075	(0.000, 1.857)
<i>Componente 2</i>						
Gripa	0.388	0.098	(0.126, 1.192)	0.086	0.022*	(0.010, 0.699)
IRAS superiores	0.675	0.533	(0.196, 2.322)	0.268	0.171	(0.041, 1.768)
Alergia	0.606	0.484	(0.149, 2.464)	0.077	0.122	(0.003, 1.991)
<i>Componente 3</i>						
Tos seca	0.735	0.579	(0.247, 2.186)	0.311	0.120	(0.071, 1.359)
<i>Componente 4</i>						
Tos con flema	0.733	0.578	(0.246, 2.189)	0.228	0.073	(0.045, 1.147)
<i>Componente 5</i>						
Gripa	1.364	0.578	(0.457, 4.071)	2.777	0.173	(0.639, 12.070)
<i>IVSS</i>						
Dolor de oído	0.188	0.049*	(0.035, 0.992)	0.042	0.057	(0.002, 1.095)

†Modelo ajustado por sexo, edad, lactancia, IMC, número de personas que habitan la vivienda, tenencia de mascotas, presencia de plagas, presencia de moho, educación del padre y educación de la madre. *Modelo estadísticamente significativo (p<0.05)

4.3.2. Regresión Poisson: Al igual que en los modelos de regresión logística también se observa mayor asociación de los síntomas respiratorios con el primer componente. El análisis univariado establece que el riesgo de padecer escozor en la nariz en los escolares que habitan una vivienda con componente 1 alto, es 4 veces menor en comparación con los escolares que habitan una vivienda cuyo componente 1 es bajo. Por otro parte, se observa que el riesgo de padecer estornudos en los escolares que habitan una vivienda con componente 3 alto, es 1.8 veces mayor en comparación con los escolares que habitan una vivienda con componente 3 bajo. El análisis multivariado destaca una asociación entre el componente 2 y gripa, explica que los escolares que habitan una vivienda de calidad alta descrita por el componente 2, presentan un riesgo 2.9 veces menor de padecer gripa en

comparación con los escolares que habitan una vivienda de calidad baja descrita por dicho componente. Mientras que el riesgo de padecer IRAS superiores relacionado a este mismo componente es 4.3 veces menor al habitar una vivienda cuyo componente 2 es alto en comparación con aquellos escolares que habitan una vivienda con componente 2 bajo.

A su vez, se observan que la asociación entre el componente 3 y estornudo señala que los escolares que habitan una vivienda de calidad alta descrita por el componente 3, presentan un riesgo 2.1 veces mayor de padecer estornudos en comparación con los escolares que habitan una vivienda de calidad baja descrita por el mismo componente. De igual forma, la asociación entre el componente 5 y dolor de garganta indica que los escolares que habitan una vivienda de calidad alta descrita por el componente 5, presentan un riesgo 2.7 veces mayor de padecer dolor de garganta en comparación con los escolares que habitan una vivienda de calidad baja referente al mismo componente. Las asociaciones anteriormente nombradas son estadísticamente significativas. (Cuadro VI)

Cuadro VI. Modelos de Regresión Poisson						
Episodio de síntoma o cuadro respiratorio	Número de participantes 52			Número de participantes 48		
	IRR crudo	P	IC	IRR ajustado †	P	IC
<i>Componente 1</i>						
Flujo nasal	0.667	0.209	(0.339, 1.311)	0.382	0.049*	(0.146, 0.997)
Dolor de garganta	0.636	0.186	(0.326, 1.244)	0.468	0.122	(0.179, 1.224)
Escozor en la nariz	0.250	0.013*	(0.084, 0.748)	0.110	0.018	(0.018, 0.680)
Estornudo	0.636	0.105	(0.368, 1.100)	0.454	0.070	(0.193, 1.066)
IRAS superiores	0.765	0.467	(0.371, 1.574)	0.155	0.006*	(0.041, 0.582)
Alergia	0.250	0.080	(0.053, 1.177)	0.043	0.069	(0.001, 1.277)
<i>Componente 2</i>						
Gripa	0.760	0.367	(0.419, 1.380)	0.342	0.021*	(0.138, 0.848)
IRAS superiores	1.000	1.000	(0.489, 2.046)	0.232	0.015*	(0.072, 0.749)
Alergia	0.667	0.530	(0.188, 2.362)	0.175	0.151	(0.016, 1.887)
<i>Componente 3</i>						
Tos seca	1.053	0.873	(0.562, 1.972)	0.463	0.111	(0.180, 1.192)
Flujo nasal	1.500	0.209	(0.797, 2.824)	1.932	0.125	(0.832, 4.485)
Dolor de garganta	2.000	0.050*	(1.000, 3.999)	1.947	0.134	(0.814, 4.656)
Escozor en la nariz	2.333	0.082	(0.897, 6.072)	2.230	0.209	(0.639, 7.787)
Estornudo	1.842	0.032*	(1.054, 3.220)	2.148	0.049*	(1.004, 4.599)
<i>Componente 4</i>						
Escozor en la nariz	3.000	0.033*	(1.090, 8.254)	2.284	0.153	(0.736, 7.092)
<i>Componente 5</i>						
Dolor de garganta	1.400	0.320	(0.722, 2.716)	2.778	0.046*	(1.019, 7.572)
IRAS superiores	3.286	0.006*	(1.410, 7.657)	3.878	0.015*	(1.298, 11.588)

†Modelo ajustado por sexo, edad, lactancia, IMC, número de personas que habitan la vivienda, mascotas, plagas, moho, educación del padre y educación de la madre. *Modelo significativo (p<0.05)

5. DISCUSIÓN

El hallazgo principal del presente estudio sugiere que el habitar una vivienda con un IVSS alto disminuye la sintomatología respiratoria, el cual es evidenciado por una disminución de la prevalencia de episodios de sibilancias y de la probabilidad de padecer dolor de oído. Además, el análisis por componentes mostró una asociación entre el componente 1 y la disminución de síntomas como alergia, escozor en la nariz, flujo nasal e IRAS superiores, mientras que el componente 2 se asoció con una menor probabilidad de padecer gripa e IRAS superiores, además los componentes 3 y 5 fueron señalados como factores de riesgo de presentar estornudos, dolor de garganta e IRAS superiores, dichos hallazgos fueron estadísticamente significativos.

Hasta nuestro conocimiento, éste es el primer estudio que evalúa la salud respiratoria y la “vivienda saludable-sustentable” a través de un índice en México. Nuestros resultados para el componente 1 formado por ventilación, iluminación y lavar la ropa de trabajo junto con la ropa de la familia, concuerdan con lo reportado por Fisk *et al*⁽⁵¹⁾ quienes observaron que una ventilación con un alto desempeño reduce las enfermedades respiratorias del 9-20%; por su parte Hesselmar *et al*⁽⁵⁰⁾ reportaron que una ventilación inadecuada se asocia con la presencia de sibilancias (OR=3.13, IC 1.05-9.29) y asma (OR=1.1, IC 0.48-2.48). Por otro lado, la construcción del componente 2 incluyó variables como material de construcción (techo de la sala), pared del interior de la vivienda pintada y tipo de baño, características consideradas como base para establecer una relación vivienda-salud^(1,52,53). En el componente 3 caracterizado por el material de construcción del piso de la vivienda, se observó que el 29.63% de los hogares con piso de tierra/mosaico/madera u otros recubrimientos presentaron mejores hábitos de higiene (resultados no mostrados en tablas) que aquellos con piso de cemento o firme. Respecto al componente 5 que considera la conexión de agua potable al interior de la vivienda, se observó que, a pesar de que la mayoría de población (68.52%) contaba con dicho servicio, éste solo está disponible una vez a la semana en el 59.26% de los hogares, lo cual podría influir en la presencia de humedad (52.73%) y moho (43.64%) dadas las prácticas de almacenaje. Lo anterior es consistente con lo señalado por Cuijpers *et al*⁽⁴⁹⁾ y Haggmolen *et al*⁽²⁶⁾ cuyos resultados indican que la humedad ha sido asociada a síntomas respiratorios como sibilancias

(OR_{NIÑOS}=1.86, IC 0.22-1.44, OR_{NIÑAS}=1.48 IC 0.62-3.54) y que el moho y la humedad ubicados en la sala o habitación de los niños se asocian a enfermedades respiratorias como el asma (OR=3.95, IC 1.82-8.57) respectivamente.

Además, la presencia de los síntomas respiratorios reportados en el presente estudio pueden ser influenciados por el contexto geográfico y sociocultural⁽⁵⁴⁾ dado que se realizó en una zona semi-urbana, donde la calidad del ambiente al interior de la vivienda pudiera no ser una prioridad debido la urgencia por atender otros problemas económicos y sociales⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾. A su vez, de acuerdo a otros estudios existe un amplio desconocimiento sobre la relación entre vivienda y salud respiratoria⁽⁹⁾, lo cual es consistente con la información obtenida en las entrevistas informales. Asimismo, es probable que el incremento en la frecuencia de algunos episodios en escolares con viviendas dentro de un IVSS alto se deba a un status socioeconómico mayor, lo que pudiera influir en la detección de los síntomas, al tener mayores posibilidades de asistir al médico.

Al interpretar nuestros resultados se deben considerar sus fortalezas y limitaciones metodológicas. El tamaño de muestra (n=60) limitó las asociaciones encontradas entre el IVSS y la sintomatología respiratoria. Respecto a la medición de los síntomas, el presente estudio no cuenta con un diagnóstico clínico de los síntomas/cuadros respiratorios, por lo que la construcción de la bitácora de seguimiento se realizó en base a otros estudios^(13,20,23,49), por lo cual no podemos descartar un error de medición. Durante el periodo de estudio se les recordó a las madres sobre el seguimiento de la sintomatología. Sin embargo, no se descarta que exista un sesgo de memoria debido a que las madres de los escolares que enfermaron durante el seguimiento, explicaron con mayor claridad la sintomatología presentada. Para reducir el sesgo de información respecto a los datos de la vivienda, las visitas fueron realizadas por técnicos en construcción entrenados que desconocían la hipótesis de estudio.

Ciertas características consideradas de importancia en estudios previos no pudieron ser incluidas en nuestro análisis debido a la poca variabilidad atribuida, tal es el caso de habitar en una vivienda plurifamiliar^(15,17), la antigüedad de la construcción, ser propietario de la

vivienda y haber realizado remodelaciones⁽²⁵⁾, así como percibir una temperatura confortable al interior del hogar y el tipo de material de construcción empleado en el techo del dormitorio de los escolares⁽²⁴⁾. Asimismo, no se consideraron datos relevantes respecto a la exposición, los cuales de acuerdo a la literatura habrían permitido establecer asociaciones con mayor certeza, como: la humedad relativa, la temperatura ambiente al interior, muestras de aire al interior y exterior de la vivienda, muestras de exposición interior al moho y muestras de polvo, las horas que las madres de familia mantienen abiertas las ventanas o las horas que los escolares pasan al interior de la vivienda^(9,16,18,23,24,51,55). Aunado a esto, no fue posible constatar si los escolares tenían problemas de deficiencia de vitamina A, característica que ha sido asociadas a la presencia de IRAS^(26,27,47). Además, se observan altas incidencias de síntomas como tos seca, flujo nasal, dolor de garganta y estornudos, los cuales podrían deberse al periodo en que se realizó el seguimiento (Noviembre 2014-Febrero 2015). Sin embargo, no se cuenta con un ajuste de estacionalidad ya que los cambios de clima son uno de los principales factores en el incremento de las incidencias de enfermedades respiratorias^(25,54).

Si bien es cierto que las viviendas de Alpuyecá, Morelos se ubicaron dentro de una calidad media-alta, cabe señalar que la construcción del IVSS está basada en las características actuales de la vivienda de dicha localidad, y no en los criterios saludables^(1,3) y sustentables ideales^(12,43-45).

6. CONCLUSIONES

El presente estudio se suma a la evidencia existente sobre la relación de la vivienda saludable-sustentable y la salud respiratoria de sus habitantes a través del IVSS. Dicho índice constituyó una herramienta útil para evaluar la sintomatología respiratoria asociada a la vivienda a través de un abordaje cuantitativo. En México, la promoción de la vivienda sustentable es escasa a pesar de contar con criterios nacionales^(12,41,42,57). Mientras que los esfuerzos por impulsar la vivienda saludable han sido mayores, sin embargo no se cuenta con criterios establecidos específicos para el país, por lo que se recurre a las recomendaciones sugeridas por la OPS/OMS⁽⁶⁰⁾. A nuestro criterio y, de acuerdo con otros estudios⁽¹³⁾ el trabajo transdisciplinario entre la comunidad, especialistas en salud pública,

salud ambiental, arquitectos, ingenieros y demás actores involucrados, permitirá que los esfuerzos por promover una vivienda saludable-sustentable beneficien la salud respiratoria y calidad de vida de la población mexicana. Dichos esfuerzos deben iniciar con la inclusión de este conocimiento en la educación profesional de todos los elementos clave anteriormente mencionados, de forma paralela a la divulgación de las prácticas que generan una mejor calidad de vida a través del binomio vivienda-salud.

Dado que el proyecto CASITA FASE 2 tiene un enfoque participativo, los resultados obtenidos serán presentados a la localidad de Alpuyecá, Morelos con la finalidad de mejorar la vivienda.

El presente estudio es útil como prueba piloto, el cual constituye una plataforma para plantear nuevas investigaciones en este tema. En proyectos futuros se deben considerar mayores tamaños muestrales, periodos de seguimiento más largos, diferentes estaciones del año, grupos de comparación respecto al tipo de vivienda, diversos problemas de salud pública además de la salud respiratoria y una metodología cuali-cuantitativa.

7. REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Vivienda Saludable: Reto del Milenio en los Asentamientos Precarios de América Latina y el Caribe Guía para las Autoridades Nacionales y Locales Vivienda Saludable: Reto del Milenio en los Asentamientos. Caracas, Venezuela.; 2006.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ambientes saludables y prevención de enfermedades. Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Resumen de orientación. Ginebra. Suiza; 2006.
3. World Health Organization (WHO). Health principles of housing. Ginebra. Suiza; 1989.
4. Goldstein G, Novick R, Schaefer M. Housing , Health and Well-Being: An International Perspective. J Sociol Soc Welf. 2015;17(1).
5. Sevilla R, Almanzar A VL. La vivienda y su impacto en la salud. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. México. Df; 2014. p. 80–6.
6. Environmental Protection Agency (EPA). Indoor Air Facts No. 4. Sick Building Syndrome. Research and Development (MD-56). Unites States; 1991.
7. Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Seguridad y Salud Laboral Docente: Síndrome del edificio enfermo. España; 2008.
8. National Aeronautics and Space Administration. NASA. Technical Reports Server (NTRS). Originating Technology/NASA Contribution. Public Safety. Plants Clean Air and Water for Indoor Environments. 2007.
9. Loftness V, Hakkinen B, Adan O, Nevalainen A. Elements that contribute to healthy building design. Environ Health Perspect [Internet]. 2007 Jun [cited 2014 Aug 28];115(6):965–70. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1892106&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
10. World Commission on Environment and development. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Stockholm, Sweden; 1987.
11. Neufert. Arte de proyectar la arquitectura. 16a Edición. Gustavo Gili., editor. Barcelona. España; 2013. 48-50 p.
12. Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. México. Df; 2008.

13. Garland E, Steenburgh ET, Sanchez SH, Geevarughese A, Bluestone L, Rothenberg L, *et al.* Impact of LEED-certified affordable housing on asthma in the South Bronx. *Prog Community Health Partnersh* [Internet]. 2013 Jan [cited 2014 Aug 28];7(1):29–37. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23543019>
14. Jacobs DE, Breyse J, Dixon SL, Aceti S, Kawecki C, James M WJ. Health and housing outcomes from green renovation of low-income housing in Washington, DC. *Environ Heal.* 2014;(Mar;76(7)):8–16.
15. Keall Michael, Baker Michael HP, Cunningham Malcolm CC. Healthy Housing Index Pilot Study. HeKaingaOranga. Housing and Health Research Programme. Department of Public Health. University of Otago, Wellington; 2007.
16. Blanc PD, Quinlan PJ, Katz PP, Balmes JR, Trupin L, Cisternas MG, *et al.* Higher environmental relative moldiness index values measured in homes of adults with asthma, rhinitis, or both conditions. *Environ Res* [Internet]. Elsevier; 2013 Apr [cited 2014 Aug 28];122:98–101. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3602382&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
17. Ansarin K, Sahebi L, Sabur S. Obstructive sleep apnea syndrome: complaints and housing characteristics in a population in the United States. *Sao Paulo Med J* [Internet]. 2013 Jan [cited 2015 Apr 7];131(4):220–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24141292>
18. Quandt S a, Wiggins MF, Chen H, Bischoff WE, Arcury T a. Heat index in migrant farmworker housing: implications for rest and recovery from work-related heat stress. *Am J Public Health* [Internet]. 2013 Aug [cited 2015 Apr 7];103(8):e24–6. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3723406&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
19. Liu JX, Bousema T, Zelman B, Gesase S, Hashim R, Maxwell C, *et al.* Is housing quality associated with malaria incidence among young children and mosquito vector numbers? Evidence from Korogwe, Tanzania. *PLoS One* [Internet]. 2014 Jan [cited 2014 Aug 23];9(2):e87358. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3914816&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
20. Keall MD, Crane J, Baker MG, Wickens K, Howden-Chapman P, Cunningham M. A measure for quantifying the impact of housing quality on respiratory health: a cross-sectional study. *Environ Health* [Internet]. ???; 2012;11(1):33. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3410778&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

21. Mariano Bueno. *Vivir en Casa Sana. Las radiaciones cosmotelúricas y su influencia en los seres vivos. Introducción a la Geobiología.* Ediciones Martínez Roca SA, editor. Barcelona. España; 1988.
22. Molina M. Evaluación de la sustentabilidad de la vivienda en México. 2012;1–8.
23. Spengler JD, Jaakkola JJK, Parise H, Katsnelson B a., Privalova LI, Kosheleva A a. Housing Characteristics and Children’s Respiratory Health in the Russian Federation. *Am J Public Health* [Internet]. 2004 Apr;94(4):657–62. Available from: <http://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.94.4.657>
24. Polyzois D, Polyzois E and WJ. Housing Conditions and Children’s Respiratory Health. National Institute of Building Sciences. Manitoba, Canada; 2007. p. 1–18.
25. Clausen G, Høst a, Toftum J, Bekö G, Weschler C, Callesen M, *et al.* Children’s health and its association with indoor environments in Danish homes and daycare centres - methods. *Indoor Air* [Internet]. 2012 Dec [cited 2014 Aug 28];22(6):467–75. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22385284>
26. Hagemolen W, Van den Berg N, Van der Palenz J, Aalderen V and BP. Residential exposure to mould and dampness is associated with adverse respiratory health. [Internet]. Journal compilation. 2007 Blackwell Publishing Ltd *Clinical and Experimental Allergy*. 2007 [cited 2014 Aug 28]. 1827–32 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17919308>
27. Secretaria de salud. Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS). Preguntas y respuestas más frecuentes. [Internet]. Distrito Federal. México.; 2009 [cited 2014 Mar 29]. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/conava/iras/faqiras.htm>
28. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global Burden of Disease (GBD) Data Visualizations. [Internet]. Seattle, United States of America.; 2013 [cited 2015 Mar 5]. Available from: <http://vizhub.healthdata.org/irank/arrow.php>
29. World Health Organization (WHO). Mexico: WHO statistical profile [Internet]. 2015. Available from: <http://www.who.int/gho/countries/mex.pdf?ua=1>
30. Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE). Veinte principales causas de enfermedad Nacional , por grupos de edad. Estados Unidos Mexicanos 2014. Población General [Internet]. Anuario de morbilidad. 2014 [cited 2015 Aug 8]. Available from: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
31. Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE). Casos nuevo de infecciones respiratorias agudas (J00-J06,J20,J21 excepto J02.0 y J03.0) por mes de ocurrencia. Estados Unidos Mexicanos 2014. Población General.

- [Internet]. 2014 [cited 2015 Aug 8]. Available from: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
32. Alejandre H. Diagnóstico de Salud, Alpuyecá Morelos. Promoción Febrero Febrero 2013-Enero 2014. Centro de Salud Rural Disperso Alpuyecá Servicio de Salud de Morelos. Alpuyecá. Morelos; 2013. p. 27–42.
 33. César Chelala. Impacto del ambiente sobre salud infantil. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Washington. Estados Unidos; 1999.
 34. Environment PH and the. Country profile of Environmental Burden of Disease. Mexico. Geneva; 2009.
 35. Farías P, Álamo-Hernández U, Mancilla-Sánchez L, Texcalac-Sangrador JL, Carrizales-Yáñez L, Riojas-Rodríguez H. Lead in school children from Morelos, Mexico: levels, sources and feasible interventions. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2014 Dec [cited 2015 Apr 7];11(12):12668–82. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4276639&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 36. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Infecciones respiratorias agudas de las vías superiores (IRAS) [Internet]. [cited 2014 Aug 12]. Available from: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/videoteca/ira>
 37. Schilman A, Riojas-Rodríguez H, Ramírez-Sedeño K, Berrueta VM, Pérez-Padilla R, Romieu I. Children's Respiratory Health After an Efficient Biomass Stove (Patsari) Intervention. *Ecohealth* [Internet]. 2014 Sep 9 [cited 2015 Apr 7]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25201350>
 38. Mayo Clinic. Dust mite allergy. Diseases and Conditions. Symptoms. [Internet]. [cited 2014 Aug 12]. Available from: <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/dust-mites/basics/symptoms/con-20028330>.
 39. Escamilla-Nuñez M-C, Barraza-Villarreal A, Hernandez-Cadena L, Moreno-Macias H, Ramirez-Aguilar M, Sienna-Monge J-J, *et al.* Traffic-related air pollution and respiratory symptoms among asthmatic children, resident in Mexico City: the EVA cohort study. *Respir Res* [Internet]. 2008 Jan [cited 2015 Apr 7];9:74. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2613139&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 40. Koch A, Mølbak K, Homøe P, Sørensen P, Hjuler T, Olesen ME, *et al.* Risk factors for acute respiratory tract infections in young Greenlandic children. *Am J Epidemiol*. 2003;158(4):374–84.

41. Chuc S, Hurtado-Díaz M, Schilmann A, Riojas-Rodríguez H, Rangel H, González-Fernández MI. Condiciones locales de vulnerabilidad asociadas con dengue en dos comunidades de Morelos. *Salud Publica Mex.* 2013;55(2):170–8.
42. Burstyn I. Principal component analysis is a powerful instrument in occupational hygiene inquiries. *Ann Occup Hyg.* 2004;48(8):655–61.
43. Secretaría del Medio Ambiente. Programa de certificación de edificaciones sustentables. *Gaceta Oficial del Distrito Federal. México.* Df; 2008.
44. Secretaría de Economía. Norma de Edificación Sustentable NMX-AA-164-SCFI-2013-Edificación sustentable, criterios y requerimientos ambientales mínimos. México. Df; 2013.
45. U.S. Green Building Council. LEED. USGBC. LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones. Versión 3.0. Madrid. España; 2009.
46. Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) [Internet]. [cited 2015 Apr 7]. Available from: <http://www.breeam.es/index.php/esquemas-de-certificacion-breeam/breeam-es-vivienda>
47. Gobierno del Estado de Morelos Consejería Jurídica. Reglamento de construcción del Municipio de Cuernavaca, Morelos. *Periódico Oficial*, 4012 Sección Segunda. 2011.
48. Instituto Nacional de Estadística y Geografía(INEGI). Censo de Población y Vivienda 2010. Hogares [Internet]. 2010 [cited 2015 Aug 12]. Available from: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/hogares.aspx?tema=P>
49. C.E.J. Cuijipers, G.M.H. Swaen, G. Wesseling, *F. Sturmans and EFFW. Averse effects of the indoor environment on Respiratory Health in Primary School Children.pdf. *Environmental Res. Environmental Research* 68, 11-23; 1995;68:11–23.
50. Hesselmar B, Aberg B, Eriksson B, Björkstén B, Aberg N. Building characteristics affect the risk of allergy development. *Pediatr Allergy Immunol* [Internet]. 2005 Mar [cited 2014 Aug 28];16(2):126–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15787869>
51. Fisk WJ, Rosenfeld AH. Estimates of Improved Productivity and Health from Better Indoor Environments. *Indoor Air* [Internet]. 1997;7(3):158–72. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.1997.t01-1-00002.x/abstract>
<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0668.1997.t01-1-00002.x>

52. Santos JM, Beatriz D, Uribe E. Hacia una vivienda saludable ¡Que viva nuestro hogar!. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Bogotá, Colombia.; 2011.
53. Dirección Regional de Salud de ICA. Organización Panamericana de la Salud. Hacia una vivienda saludable. Guía para el facilitador. Primera ed. SAC S editores, editor. Perú; 2009. 94 p.
54. Lanata CF, Rudan I, Boschi-Pinto C, Tomaskovic L, Cherian T, Weber M, *et al.* Methodological and quality issues in epidemiological studies of acute lower respiratory infections in children in developing countries. *Int J Epidemiol.* 2004;33(6):1362–72.
55. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Informe de pobreza y evaluación en el estado de Morelos 2012. 2012;1–57.
56. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) CN de E de la P de DS (CONEVAL). Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social. Xochitepec, Morelos [Internet]. 2010 [cited 2015 Jul 24]. p. 5–6. Available from: http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Estados/Guanajuato.pdf
57. Instituto Nacional de Estadística y Geografía(INEGI). Censo de Población y Vivienda (2010). Panorama sociodemográfico de Morelos. México; 2011.
58. Ebisu K, Holford TR, Belanger KD, Leaderer BP, Bell ML. NIH Public Access. *Environmental Res.* 2012;111(5):677–84.
59. Diario Oficial de la Federación. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Licitaciones Públicas Nacionales de Carácter Presencial. [Internet]. [cited 2015 May 26]. Available from: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342689&fecha=29/04/2014
60. Organización Panamericana de la Salud (OPS)/ Organización Mundial de la Salud (OMS). México. Vivienda Saludable [Internet]. [cited 2015 Jul 8]. Available from: http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=category&id=823

8. ANEXOS

1. ANEXO I. INVESTIGACIONES PREVIAS SOBRE SALUD Y VIVIENDA
2. ANEXO II. HIPOTESIS CONCEPTUAL
3. ANEXO III. CUESTIONARIO GENERAL APLICADO POR EL PROYECTO CASITA FASE 2
4. ANEXO IV. CUESTIONARIO REFERENTE A VIVIENDA
5. ANEXO V. BITÁCORA DE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS