



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO

APLICABILIDAD DEL INVENTARIO DE  
LOS DESENCADENANTES DE ASMA  
EN PACIENTES QUE ACUDEN A UN  
SERVICIO ESPECIALIZADO DE  
NEUMOLOGÍA EN LIMA, PERÚ

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS EN  
INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

HERNANDO TORRES ZEVALLOS

LIMA - PERÚ

2019



**Asesor**

Germán Felipe Alvarado Cutipa-Flores, MD, PhD

Facultad de Administración y Salud Pública “Carlos Vidal Layseca”

Universidad Peruana Cayetano Heredia

## **Agradecimientos**

A **Doris Fernández** quién siempre ha realizado trabajos impecables en la recolección de datos en el servicio de neumología de la Clínica Internacional. Al **Dr. Raúl León Barúa**, quien siempre apoyó la idea de este estudio. A **Thomas Ritz** quien proporcionó todos los cuestionarios, compartió su metodología y revisó uno a uno el análisis estadístico. A **Alfredo Guerreros, Germán F. Alvarado** y **Juan Carlos Bazo** de quienes he aprendido muchísimo durante la realización de este estudio.

## Tabla de contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
Marco teórico .....	1
Antecedentes .....	3
Pregunta de investigación .....	4
Objetivo del estudio .....	5
<b>2. Métodos.....</b>	<b>6</b>
Participantes.....	6
Mediciones.....	7
Procedimientos .....	8
Análisis estadístico .....	9
<b>3. Resultados.....</b>	<b>11</b>
Muestra .....	11
Componentes principales (estructura factorial) para la versión en español del ATI.....	11
Propiedades psicométricas .....	13
<i>Correlación entre las subescalas, asociación con demografía, visitas a     emergencia, y síntomas de asma.....</i>	13
<i>Desencadenantes de libre reporte .....</i>	14
<b>4. Discusión .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>19</b>
<b>6. Recomendaciones .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>21</b>

## Resumen

Objetivo: Evaluar la aplicabilidad de la versión en español Inventario de los desencadenantes de asma, ATI por *Asthma Trigger Inventory*, mediante el análisis de su estructura y propiedades psicométricas.

Métodos: El ATI fue aplicado a 232 personas, con diagnóstico de asma en Lima. Para el análisis de estructura se utilizó el análisis de componentes principales. Para la extracción de componentes se tuvo en cuenta la experiencia de estudios previos, análisis *screen plots*, *communalities*, y validez de contenido. Se calculó la contribución de la varianza de cada componente. Se seleccionaron los ítems con carga factorial  $>0,45$ . Adicionalmente se calcularon las propiedades psicométricas.

Resultados: Se evidenció 5 componentes, psicológico (19% de la varianza), clima (16,9% de la varianza), alergenicos (12,2% de la varianza), actividad física (11,7% de la varianza), e infecciones (6,5% de la varianza); con 31 ítems. *Likelihood-ratio test* = 5230 ( $p < 0,001$ ), varianza total acumulada 67,1%. Las correlaciones entre los componentes estuvieron entre 0,45 y 0,70; todas con un  $p < 0,001$ . El alfa de Cronbach para la escala fue de 0,96, y el alfa de Cronbach para las subescalas estuvieron entre 0,7369 y 0,9300.

Conclusiones: La nueva versión en español del ATI, para Lima logró ser aplicada, mostrando una estructura conformada por cinco componentes; adecuada consistencia interna, identificando así los desencadenantes de asma en pacientes atendidos en servicios especializados de salud.

## **Abstract**

**Aim:** To evaluate the applicability of Asthma trigger inventory (ATI) Spanish version by the structure analysis, and psychometric proprieties analysis.

**Methods:** 232 subjects completed the ATI, with asthma in Lima. The structure analysis was performed using the Principal component analysis. We selected the components based on previous studies; screen plots analysis, communalities, and content validity. We measured the contribution of the variance for each component. The items were selected if the factorial charge  $>0.45$ . Furthermore we analyzed the psychometric proprieties. The analysis was done for Lima and NY together, and separately.

**Results:** ATI shows 5 components: psychological (19% of the variance), climate (16.9% of the variance), allergens (12.2% of the variance), physical activity (11.7% of the variance), and infections (6.5% of the variance). It had 31 items. Likelihood-ratio test = 5230 ( $p < 0.001$ ), cumulative total variance = 67.1%. The correlations between the components were between 0.45 and 0.70, all with  $p < 0.001$ . Cronbach's alpha for the scale was 0.96, and Cronbach's alpha for the subscales were between 0.7369 and 0.9300.

**Conclusions:** The new Spanish version of the ATI for Lima was applied. It shows a structure of five components, and very good internal consistence. The ATI was capable to recognize the asthma triggers in subjects who a from specialized services of health.

## **Palabras clave**

Inventario de los desencadenantes de asma o ATI (por *Asthma trigger inventory*)

Análisis de componentes principales o PCA (*Principal components analysis*)

Aclaraciones sobre sinónimos utilizados

Componentes, sinónimos: *factores, subescalas, dominios, áreas.*

Ítem, sinónimos: reactivo, pregunta de la escala o inventario.

## 1. Introducción

Las personas con asma suelen presentar, de intensidad variable, una hiperreactividad o broncoconstricción de las vías aéreas a una serie de desencadenantes<sup>1</sup>. La polución del aire,<sup>2,3</sup> alérgenos,<sup>4,5</sup> infecciones,<sup>6,7</sup> actividad física,<sup>8</sup> el aire frío<sup>9</sup> son desencadenantes fuertemente relacionados a empeoramiento o episodios de asma<sup>10</sup>. El efecto y severidad varían de acuerdo a cada población y geografía<sup>11</sup>.

Cada población pueden tener desencadenantes particulares<sup>12,13</sup>. Y estos pueden ser percibidos diferentemente según el fenotipo de asma<sup>14,15</sup>, el origen racial o étnico<sup>16</sup>.

### Marco teórico

Los alérgenos, son los desencadenantes más estudiados, entre ellos, los ácaros del polvo, polen, cucarachas y animales<sup>4</sup>. Estos están en relación con hiperreactividad bronquial e inflamación eosinofílica y neutrofílica<sup>5</sup>. El moho es otro de los alérgenos relacionados con exacerbaciones de asma, en especial *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium notatum*<sup>17</sup>.

La polución, las partículas de dióxido de sulfuro (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y disminución de ozono (O<sub>3</sub>) están asociadas a visitas a emergencia por asma<sup>18</sup>. En países desarrollados están en relación a la

urbanización, tráfico vehicular, combustión de combustibles fósiles, y presencia de plantas industriales<sup>19</sup>.

Las infecciones, en especial por *Rhinovirus*<sup>20</sup>, y *Chlamydia*<sup>21</sup> está en relación a crisis de asma. Otros son el virus sincitial respiratorio, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenza*, *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*<sup>22</sup>. En este caso la presencia de estos microorganismos desencadenan activación de componentes inflamatorios extracelulares que inducen la producción de citoquinas como IL-1 $\beta$  e IL-18, que a su vez promueven hiperreactividad de la vía aérea<sup>23</sup>.

Otros desencadenantes de presentación menos frecuente pero con intensidad importante, son el ejercicio<sup>24</sup>, el cual tiene un mecanismo fisiopatológico distinto; algunas drogas como la aspirina<sup>25</sup> y otros AINEs; y alergias a alimentos, este último se asocia a severidad en asma<sup>26</sup>.

El clima, influye sobre casi todos los desencadenantes antes señalados, la variabilidad estacional condiciona la presencia de diferentes pólenes, sobre todo en primavera, existiendo otros pólenes predominantes en otras estaciones; la humedad condiciona la presencia de ácaros del polvo y moho<sup>27</sup>. Así también influye sobre algunas partículas de la polución y el ozono<sup>18</sup>. El frío también es un factor independiente en relación a peores síntomas de asma<sup>9</sup>.

Finalmente los aspectos emocionales juegan también un rol importante al desencadenar cuadros de asma<sup>10</sup>. Desde el desarrollo de asma, pudiendo los

factores emocionales influir en la aparición de asma en menores<sup>28,29</sup>. Hasta afectar negativamente la función pulmonar en pacientes que tienen asma<sup>30</sup>.

A diferencia de los países desarrollados del hemisferio norte, donde comparten similitudes respecto a nivel de desarrollo, urbanización, clima, vegetación, y polución, en el Perú cada uno de estos aspectos varía considerablemente, incluso existen marcadas diferencias entre las regiones del país; por ejemplo, la región sur concentra gran cantidad de polen durante los meses de primavera y verano, predominantemente polen de olivo en la costa sur. Mientras la costa norte y centro es mayormente desértica. Localmente Lima tiene características muy particulares, con una importante presencia de ácaros del polvo en el ambiente y muy poca de polen; y altos porcentajes de humedad ambiental, lo cual está íntimamente relacionado a la proliferación de ácaros del polvo. Otro aspecto importante es la alta concentración de partículas relacionadas a la polución, incluso dentro de los hogares<sup>31</sup>.

### **Antecedentes**

El estudio de los desencadenantes de asma, se basa en el aspecto de la percepción de la enfermedad, lo cual viene siendo estudiado recientemente usando una metodología estructurada. El ATI (por *Asthma Trigger Inventory*) ha sido desarrollado como una forma de auto medición que permite valorar los desencadenantes de asma percibidos por el propio paciente con una escala de medición psicométricamente validada<sup>10</sup>. La versión en inglés del ATI consta de 32 ítems, con una estructura compuesta por 6 sub escalas: alergia animal, alergia al

polen, actividad física, polución del aire/irritantes, infecciones, y psicológicos. El ATI ha sido validado satisfactoriamente en el idioma inglés y alemán<sup>10,32,33</sup>.

En estudios previos con el ATI, realizados en EE.UU., Alemania y Reino Unido, los desencadenantes del asma han mostrado consistentemente que contribuyen a un pobre control del asma<sup>34,35</sup>. Los desencadenantes de difícil control, como el estrés psicológico, la polución, y las infecciones, implican un gran riesgo en el cuidado de salud, al estar relacionados con el mal control de los síntomas y peor calidad de vida de los pacientes con asma<sup>10</sup>.

Así, determinar qué desencadenantes predominan en cada paciente? será una útil distinción clínica entre los pacientes con asma<sup>36,37</sup>. Y con la finalidad de poder mejorar la salud de las personas, las intervenciones podrían darse a nivel de hogares<sup>38</sup>, o poblacional. Sin embargo, el instrumento no ha sido aún validado para medir la percepción de los desencadenantes de asma en lengua española.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la aplicabilidad del ATI en una población con asma en la ciudad de Lima, de acuerdo a su estructura por componentes principales, alfa global y alfa de las subescalas?

## **Objetivo del estudio**

Describir la aplicabilidad del ATI en español adecuado en una población con asma de la ciudad de Lima.

Objetivos específicos:

Analizar la estructura del cuestionario de acuerdo a sus componentes principales e ítems que lo conforman. Se espera un mínimo de 30 ítems.

Identificar las propiedades psicométricas del inventario y de cada componente principal, con alta consistencia interna global y de cada una de sus subescalas.

## 2. Métodos

### Participantes

El estudio incluyó un total de 232 pacientes, todos hablantes de español y con asma, de Lima, Perú.

Los cuestionarios fueron administrados durante la consulta ambulatoria, en el Servicio de Neumología de la Clínica Internacional del Cercado de Lima. Todos los pacientes debieron cumplir los siguientes criterios: (1) brindar su consentimiento informado antes de participar en el estudio, (2) hombre o mujer de cualquier raza o etnia, mayor de 18 años de edad al momento de la evaluación, (3) diagnóstico médico de asma, basado en las guías *National Heart, Lung, and Blood Institute / World Health Organization* (NHLBI/WHO)<sup>1</sup>, y que estaban recibiendo atención médica, (4) que hayan estado asistiendo regularmente como pacientes de la institución, (5) que hayan tenido una espirometría en los 3 meses previos al estudio, con criterios válidos de aceptabilidad y repetibilidad de acuerdo con las guías de la *European Respiratory Society* y la *American Thoracic Society* (ATS/ERS)<sup>39</sup>. No se incluyeron a los pacientes con; (1) que hayan tenido historia de tabaquismo >10 paquetes año, (2) tener diagnóstico de EPOC, (3) tener incapacidad para leer, (4) haber usado inmunoterapia con alérgenos, el año previo, (5) haber usado terapia biológica (p. ej. omalizumab) en el año previo a la evaluación, y (6) tener enfermedad reumática activa al momento de la evaluación.

## **Mediciones**

ATI versión de 71 ítems

La versión del ATI de 71 ítems fue aplicada a todos los participantes en el estudio (ver Figura 1).

Cada ítem tiene una respuesta del 0 al 4 (nunca, raramente, algunas veces, frecuentemente, y siempre, respectivamente), a la pregunta ¿cuán frecuente cada agente desencadena asma, síntomas de asma o exacerbaciones?.

El ATI tiene una segunda parte, es la sección de desencadenantes de libre reporte, donde a los participantes se les pide escribir los 6 agentes que les desencadenen más síntomas de asma. Cada uno de los 6 debieron ser calificados por los pacientes en un rango del 0 al 4 (nada, a penas, moderadamente, mucho, y completamente), a la preguntas, i) ¿cuánto el agente afecta su vida diaria?, y ii) el grado el cual el paciente controla u olvida ese agente o desencadenante, sin el uso de broncodilatador. Esta sección de libre reporte puede cubrir ítems adicionales que no han sido incluidos en la versión original.

La versión extensa en inglés consta de 69 ítems, y fue la versión original aplicada para la validación en inglés para población adulta, inglés para población pediátrica y en alemán<sup>10,21,22</sup>. En los tres estudios se concluyó que habían 32 ítems, para todos los casos siempre fueron los mismos 32 ítems, los cuales cumplieron adecuadamente con los procesos de validación, construyéndose así la versión final del ATI de 32 ítems.

La versión en español de 69 ítems fue obtenida de la traducción realizada independientemente por 2 personas bilingües, de ascendencia mexicana y venezolana respectivamente. Posteriormente un tercer participante de ascendencia mexicana realizó una revisión consensuada; todo esto en EE.UU.

En el Perú, previamente a la realización del estudio, la versión extensa de 69 ítems fue sometida a un riguroso proceso de adaptación de idioma. Se planificó que debería ser revisada por separado por profesionales bilingües, que incluya a médicos neumólogos, hasta no tener inconsistencias, y que opcionalmente se podrían incluir nuevos ítems durante este proceso. Como primer paso fue revisada independiente por 2 neumólogos bilingües en este primer proceso se agregaron los ítems “contener el llanto o emociones fuertes” y “humedad en las paredes de la casa”; en un segundo paso, y las inconsistencias fueron resueltas por un tercer investigador bilingüe. Todos los revisores fueron de la ciudad de Lima. Así, se llegó a la versión en español de 71 ítems.

### **Procedimientos**

Todos los participantes fueron adultos, con diagnóstico de asma y control médico ambulatorio en el Servicio de Neumología de la Clínica Internacional, en Lima, Perú. Con el objetivo de cumplir los criterios de randomización se seleccionó 1 de cada 3 pacientes con asma. La información fue recolectada por cuestionarios autoadministrados bajo la supervisión de una persona la cual fue designada como coordinadora del presente estudio..

## **Análisis estadístico**

Se calcularon los datos estadísticos descriptivos.

### *Análisis de los componentes o subescalas del inventario*

El análisis factorial exploratorio de la estructura del cuestionario fue por PCA (por *Principal Components Analysis*) seguido de rotación Varimax con normalización de Kaiser, siguiendo la metodología empleada en estudios publicados previamente sobre el ATI<sup>10,21,22</sup>. El número de factores extraídos fue realizado en base a la experiencia previa de las versiones en inglés y en alemán, así como, el análisis *screen plots*, *communalities*, y validez de contenido<sup>10,21</sup>. La contribución de la varianza de los factores fueron calculados luego de la rotación. En los estudios previos se hallaron los siguientes componentes: psicológicos, alérgenos animales, alérgenos vegetales, polución del aire/ irritantes, actividad física, e infecciones, y adicionalmente el ítem polvo.

En una primera fase se analizaron los primeros 32 del total de 71 ítems; estos 32 son los ítems que corresponden a versiones validadas anteriormente (en inglés y alemán), con la finalidad de replicar los análisis realizados en estudios previos, así también, de obtener los mismos componentes.

Luego de encontrarse inconsistencias en la versión estándar de 32 ítems, se realizó un segundo análisis, de tipo exploratorio con el método PCA, utilizando el total de 71 ítems. Con la finalidad de construir una nueva versión inventario, así se retuvieron los ítems con una carga factorial  $>0,45$  y  $h^2 >0,40$ .

### *Propiedades psicométricas*

Una vez obtenidos los ítems y componentes, se analizaron las propiedades psicométricas de las subescalas (o componentes). Este análisis incluyó análisis de la consistencia interna por alfa de Cronbach, correlación íter ítem, medias y correlaciones ítem test. Adicionalmente la asociación entre las subescalas resultantes fueron examinadas por correlación de Pearson.

Los desencadenantes de libre reporte fueron analizados descriptivamente usando el porcentaje de frecuencia.

### **3. Resultados**

#### **Muestra**

Las características de los participantes se muestran en la Tabla 1, esta muestra representa principalmente la población económicamente activa, con un importante porcentaje con educación universitaria y con un considerable porcentaje de síntomas de asma presentes, lo cual denota mayor severidad de la enfermedad.

#### **Componentes principales (estructura factorial) para la versión en español del ATI**

Utilizando únicamente los primeros 32 ítems de las versiones previas (ver Tabla 2), en nuestra muestra de pacientes con asma, en el análisis factorial se encontraron únicamente 4 componentes, LR test = 5670,8 ( $p < 0,001$ ), varianza total acumulada 67,7%. Los componentes de alérgenos animales, alérgenos de pólenes e irritantes/polución del aire formaron un solo factor, que podría denominarse “desencadenantes del aire”, incluyeron 12 ítems, 23,1% de la varianza explicada. Los desencadenantes psicológicos incluyeron 10 ítems, 21,4% de la varianza explicada. Actividad física 5 ítems, 10,7% de la varianza explicada. El componente infecciones se dividió inusualmente en dos componentes con solamente dos ítems en cada uno. Infecciones 1, con 2 ítems, 7,2% de la varianza explicada. Infecciones 2 con 2 ítems, 5,4% de la varianza explicada. El ítem “humo de cigarrillo” terminó indefinido (ver Tabla 3). La estructura encontrada en este análisis no es la adecuada, ya que no sigue una estructura coherente.

Debido a las posibles diferencias en la percepción de los desencadenantes de asma, en relación a aspectos culturales y medioambientales, exploramos la estructura de los factores analizando el total de los 71 ítems (ver Tabla 4). Inicialmente se extrajeron todos los factores con *eigenvalues* >1; mostrando así buena separación de los ítems: relacionados al clima, psicológicos, actividad física, e infecciones. Los ítems relacionados a la irritantes/polución del aire se distribuyeron en varios otros factores. Y los ítems alérgenos de animales y alérgenos de pólenes colapsaron en un solo factor.

Así la versión final en español para Lima se encontró 5 componentes, LR test = 5230 ( $p < 0,001$ ), varianza total acumulada 67,1%. Finalmente se extrajeron, el factor relacionado a desencadenantes psicológicos (8 ítems, 19% de la varianza explicada); desencadenantes relacionados al clima (7 ítems, 16,9% de la varianza explicada); desencadenantes relacionados a alérgenos (6 ítems, 12,2% de la varianza explicada); desencadenantes relacionados a actividad física (6 ítems, 11,7% de la varianza explicada); y desencadenantes relacionadas a infecciones (4 ítems, 6,5% de la varianza explicada). El ítem polvo que en la versión original en inglés fue analizado separadamente, en nuestro análisis este ítem mostró fuerte relación con el factor clima y también, pero con menor carga se asoció al factor alérgeno. Así se ha preferido mantener al ítem polvo por separado para evitar posibles interpretaciones erróneas (ver Tabla 5, cargas factoriales).

## **Propiedades psicométricas**

La tabla 6 muestra las propiedades psicométricas bastante favorables para los resultados finales de todas las subescalas. La consistencia interna fue entre buena y excelente para la mayoría de las escalas, con un alpha de Cronbach entre 0,9300 y 0,7369. El alpha total calculado fue de 0,9576; con una covarianza promedio inter ítem de 0,6078.

### *Correlación entre las subescalas, asociación con demografía, visitas a emergencia, y síntomas de asma*

La mayoría de las subescalas mostraron moderadas inter correlaciones, con altos coeficientes en la versión ATI (ver Tabla 7). Las subescalas con más alta correlación fueron entre los alérgenos y la actividad física  $r=0,6698$  ( $p<0,001$ ); y con menor correlación el componente psicológico y clima  $r=0,4783$  ( $p<0,001$ ). La asociación entre edad, género, y edad de inicio de asma fueron bajas (ninguna un  $r$  mayor a 0,25). Lo mismo ocurrió al correlacionar con la variable “atención en emergencia”. Sí existió correlación moderada entre uso de corticoides y el componente psicológico  $r=0,3292$  ( $p<0,001$ ). En cuanto a los síntomas de asma, las mayores correlaciones fueron entre el componente psicológico y “despertares nocturnos por asma”  $r=0,3792$  ( $p<0,001$ ); y el componente psicológico y “limitación de actividades diarias por asma”  $r=0,3730$  ( $p<0,001$ ). (ver Tabla 8).

### *Desencadenantes de libre reporte*

Los desencadenantes más importantes para las personas auto reportados son mostrados en porcentajes (ver Figura 3). Los desencadenantes relacionados al clima, bebidas frías, reírse, toser y dolor de garganta fueron considerados como “adicionales” al no estar presentes en estudios previos. Mientras que la polución del aire fue relevante. Aproximadamente el 30% de las personas encontró que los desencadenantes psicológicos fueron relevantes para asma. Los desencadenantes relacionados a las plantas, p.e. polen, fueron raramente considerados. Interesantemente, el reporte de que el aire acondicionado desencadena asma fue en un 15,5% (n=36).

#### 4. Discusión

El presente estudio ha sido el primero en aplicar la versión ATI en español. Se logró una adaptación del ATI, con alta consistencia interna (alfa global  $>0,9$ ), el cual incluyó 31 ítems, cada uno con cargas factoriales altas ( $>0,45$ ). La estructura del inventario estuvo conformada por cinco componentes (*eigenvalues*  $>1$ , y coherencia teórica de los ítems que los conforman): psicológicos, clima, alérgenos, ejercicio, e infecciones. Las variaciones en el inventario son probablemente debido a las diferencias del clima, geografía, industria y/o vegetación. Las similitudes con estudios previos hechos en Reino Unido<sup>10</sup>, Alemania<sup>21</sup>, y EE.UU<sup>22</sup>, estuvieron en los dominios psicológicos, alérgenos y actividad física. Las propiedades psicométricas fueron bastante aceptables para las subescalas resultantes (alfas de 0,73 a 0,93). Nuestra evaluación resultó en una versión diferente del ATI en español; que incluye a una nueva sub escala de clima/temperatura, y fusiona las subescalas de alérgenos de pólenes y alérgenos animales, y no incluye a los irritantes/polución del aire. Es necesario más estudios, con poblaciones más grandes a fin de replicar y consolidar los resultados obtenidos de esta versión en español.

Interesantemente los dominios que presentaron dificultad en replicarlos de la versión en inglés, estuvieron relacionados a irritantes/polución del aire, infecciones y alérgenos. Es probable que la percepción de la calidad del aire sea un punto importante a considerar con la población estudiada. Esto fue observado al evaluar la escala usando la estructura original de 32 ítems, se identificó un solo

factor que colapsaba estos 3 dominios. En relación con esto, se encontró al analizar la versión de 71 ítems un nuevo factor: clima. Aspectos relacionados al clima han sido identificados y asociados a empeoramiento del asma, como aire frío<sup>9</sup>, calor<sup>40</sup>, presencia de neblina y humedad<sup>41</sup>, o aire seco<sup>42</sup>, en estudios previos.

Los pacientes identificaron y reportaron un gran número de desencadenantes relacionados al clima en la sección de libre respuesta. Adicionalmente se relacionó el ítem polvo al factor clima, y también a irritantes/polución del aire<sup>43,44</sup>. Interesantemente existe una fuerte relación entre los aspectos del clima que han sido reportados en este estudio y el polvo de casa, con un porcentaje muy alto de ácaros del polvo (59%) reportado en un estudio previo en Lima<sup>45</sup>; y respaldado por el análisis de componentes principales donde la mayor carga factorial del ítem polvo está en clima (ver Tabla 5).

Los hallazgos sugieren que la estructura cognitiva de los desencadenantes de asma percibidos, similar a otros aspectos del asma y su manejo, están fuertemente influenciados por la cultura<sup>46-50</sup>, es decir son culturalmente específicos. Un estudio piloto del ATI en lenguaje indonesio, en personas de Java, interesantemente incluyó dos nuevos ítems, uno de ellos relacionados al aire húmedo, y la otra al aire seco<sup>51</sup>. Adicionalmente a las diferencias medioambientales, culturales, la educación biomédica tradicional influye y enfatiza el rol de ciertos desencadenantes de asma.

Las limitaciones del presente estudio fueron, que el ATI fue evaluado solo en una población; es necesario que sea evaluado en otras poblaciones y culturas hablantes de español. Nuestra muestra provino de atenciones especializadas en neumología. Esto potencialmente limitaría la generalización de los hallazgos. No realizamos una comparación con ningún test biológico de impacto de los desencadenantes de asma. Sin embargo, debe tenerse muy en cuenta que el ATI como instrumento de auto reporte no reemplaza la exposición biológica, ni los test de provocación (p.e. ejercicio), pero captura el aspecto cognitivo de las personas en relación a los desencadenantes de asma, como un aspecto importante de la percepción de la enfermedad, esto puede determinar el manejo y estrategias para detección y prevención de exacerbación de asma<sup>11,18</sup>.

La asociación positiva de las pruebas cutáneas positivas a aeroalérgenos estandarizados o broncoconstricción inducida por emociones, han sido evaluadas previamente<sup>10,21</sup>. Otras asociaciones con desencadenantes biológicos deben ser replicados en futuros estudios observacionales en muestras de pacientes en nuestro medio, sobre todo con pruebas muy sensibles, como la fracción exhalada de óxido nítrico (FeNO).

Otro aspecto importante es la variación estacional de algunos desencadenantes como el polen, si bien no pudiera ser relevante para Lima, sí debería tenerse muy en cuenta para estudios en otros lugares del Perú donde la vegetación, y las áreas de de cultivos son mayores. Respecto a los ácaros del polvo, el cuestionario comprende pocos ítems y lo aborda indirectamente, esto podría ser

potencialmente una limitante de nuestros resultados de la verdadera magnitud de estos organismos. El estudio no incluyó el ítem “aire acondicionado”, lo cual está vinculado a la presencia de *Aspergillus*<sup>52</sup>; sin embargo fue reportado en un 15,5%; este es otro aspecto bastante importante y aún por explorar en nuestro medio.

## **5. Conclusiones**

Se logró obtener una nueva versión del ATI para Lima conformada por 31 ítems. Agrupados en cinco componentes: psicológico, relacionados al clima (no incluido en validaciones previas), ejercicio, infecciones, y alérgenos. Interesantemente la percepción de los irritantes / contaminantes no fue suficiente para incluir a estos como un componente del ATI para Lima. Con alta consistencia interna global de y sus subescalas.

## **6. Recomendaciones**

Las variaciones en la percepción de los desencadenantes de asma, entre culturas hispano hablantes y regiones geográficas distintas tienen que ser consideradas en futuras investigaciones.

## 7. Referencias bibliográficas

1. National Heart, Lung, and Blood Institute. National Asthma Education Program. (2007). Expert Panel on the Management of Asthma. Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Full Report 2007. Washington DC: US Department of Health and Human Services; 2007. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/guidelines-for-diagnosis-management-of-asthma>
2. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. *Lancet*. 2014;383(9928):1581-92.
3. Orellano P, Quaranta N, Reynoso J, Balbi B, Vasquez J. Effect of outdoor air pollution on asthma exacerbations in children and adults: Systematic review and multilevel meta-analysis. *PLoS One*. 2017;12(3):e0174050.
4. Morgan WJ, Crain EF, Gruchalla RS, O'Connor GT, Kattan M, Evans R 3rd; and the Inner-City Asthma Study Group. Results of a home-based environmental intervention among urban children with asthma. *N Engl J Med*. 2004;351(11):1068-80.
5. Gauvreau GM, El-Gammal AI, O'Byrne PM. Allergen-induced airway responses. *Eur Respir J*. 2015;46(3):819-31.
6. Darveaux JI, Lemanske RF Jr. Infection-related asthma. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2014;2(6):658-63.

7. Saraya T, Kimura H, Kurai D, Ishii H, Takizawa H. The molecular epidemiology of respiratory viruses associated with asthma attacks: A single-center observational study in Japan. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(42):e8204.
8. Parsons JP, Hallstrand TS, Mastronarde JG, Kaminsky DA, Rundell KW, Hull JH; American Thoracic Society Subcommittee on Exercise-induced Bronchoconstriction. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187(9):1016-27.
9. Hyrkäs H, Ikäheimo TM, Jaakkola JJ, Jaakkola MS. Asthma control and cold weather-related respiratory symptoms. *Respir Med*. 2016;113:1-7.
10. Ritz T, Steptoe A, Bobb C, Harris AH, Edwards M. The asthma trigger inventory: validation of a questionnaire for perceived triggers of asthma. *Psychosom Med*. 2006;68:956-65.
11. Janssens T, Ritz T. Perceived triggers of asthma: key to symptom perception and management. *Clin Exp Allergy*. 2013;43:1000-8.
12. Charpin D, Ramadour M, Lanteaume A, Vervloet D. Triggers in intrinsic asthma in the EGEA study. *J Asthma*. 2003;40(1):87-91.

13. Sarafino EP, Gates M, DePaulo D. The role of age at asthma diagnosis in the development of triggers of asthma episodes. *J Psychosom Res.* 2001;51:623-8.
14. Rackemann FM. Intrinsic asthma. *Bull N Y Acad Med.* 1947;23:302-6.
15. Wenzel SE. Asthma phenotypes: the evolution from clinical to molecular approaches. *Nat Med.* 2012;18:716-25.
16. Koinis-Mitchell D, McQuaid EL, Friedman D, Colon A, Soto J, Rivera DV, Fritz GK, Canino G. Latino caregivers' beliefs about asthma: causes, symptoms, and practices. *J Asthma.* 2008;45:205-10.
17. Vincent M, Corazza F, Chasseur C, Bladt S, Romano M, Huygen K; et al. Relationship between mold exposure, specific IgE sensitization, and clinical asthma: A case-control study. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2018 Sep;121(3):333-339.
18. Kordit DS, Reznik M, Leu CS, Jariwala SP. Longitudinal trends in asthma emergency department visits, pollutant and pollen levels, and weather variables in the Bronx from 2001-2008. *J Asthma.* 2019;8:1-8.
19. Castner J, Guo L, Yin Y. Ambient air pollution and emergency department visits for asthma in Erie County, New York 2007-2012. *Int Arch Occup Environ Health.* 2018;91(2):205-214.

20. Khetsuriani N, Kazerouni NN, Erdman DD, Lu X, Redd SC, Anderson L; et al. Prevalence of viral respiratory tract infections in children with asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2007;119(2):314-21.
21. Patel KK, Anderson E, Salva PS, Webley WC. The prevalence and identity of Chlamydia-specific IgE in children with asthma and other chronic respiratory symptoms. *Respir Res*. 2012;13:32.
22. Darveaux JI, Lemanske RF Jr. Infection-related asthma. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2014;2(6):658-63.
23. Han M, Bentley JK, Rajput C, Lei J, Ishikawa T, Jarman CR; et al. Inflammasome activation is required for human rhinovirus-induced airway inflammation in naive and allergen-sensitized mice. *Mucosal Immunol*. 2019. In press. doi: 10.1038/s41385-019-0172-2.
24. Brannan JD, Turton JA. The inflammatory basis of exercise-induced bronchoconstriction. *Phys Sportsmed*. 2010;38(4):67-73.
25. Lee JU, Chang HS, Lee HJ, Bae DJ, Son JH, Park JS; et al. Association of interleukin-25 levels with development of aspirin induced respiratory diseases. *Respir Med*. 2017;123:71-78.
26. Vogel NM, Katz HT, Lopez R, Lang DM. Food allergy is associated with potentially fatal childhood asthma. *J Asthma*. 2008;45(10):862-6.

27. Arlian LG, Neal JS, Morgan MS, Vyszynski-Moher DL, Rapp CM, Alexander AK. Reducing relative humidity is a practical way to control dust mites and their allergens in homes in temperate climates. *J Allergy Clin Immunol.* 2001;107(1):99-104.
28. Klinnert MD, Nelson HS, Price MR, Adinoff AD, Leung DY, Mrazek DA. Onset and persistence of childhood asthma: predictors from infancy. *Pediatrics.* 2001;108(4):E69.
29. Stevenson J; ETAC Study Group. Relationship between behavior and asthma in children with atopic dermatitis. *Psychosom Med.* 2003;65(6):971-5.
30. Ritz T, Steptoe A. Emotion and pulmonary function in asthma: reactivity in the field and relationship with laboratory induction of emotion. *Psychosom Med.* 2000;62(6):808-15.
31. Underhill LJ, Bose S, Williams DL, Romero KM, Malpartida G, Breysse PN; et al. Association of Roadway Proximity with Indoor Air Pollution in a Peri-Urban Community in Lima, Peru. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12(10):13466-81.
32. Ritz T, Kullowatz A, Kannies F, Dahme B, Magnussen H. Perceived triggers of asthma: evaluation of a German version of the Asthma Trigger Inventory. *Respir Med.* 2008;102:390-8.

33. Wood BL, Cheah PA, Lim J, Ritz T, Miller BD, Stern T, Ballow M. Reliability and validity of the Asthma Trigger Inventory applied to a pediatric population. *J Pediatr Psychol.* 2007;32:552-60.
34. Vernon MK, Wiklund I, Bell JA, Dale P, Chapman KR. What do we know about asthma triggers? A review of the literature. *J Asthma.* 2012;49:991-8.
35. Global Initiative for Asthma [homepage on the Internet] Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2018. [Accessed June 29, 2018]. Available from: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
36. Taggart V, Rachelefsky G. Patient education: creating a partnership for effective asthma care. In: Bierman CW, Pearlman DS, Shapiro GG, Busse WW (Eds.), *Allergy, asthma, and immunology from infancy to adulthood*. Philadelphia: WB Saunders. 1996. pp. 268-81.
37. Bobb C, Ritz T, Rowlands G, Griffiths C. Effects of allergen and trigger factor avoidance advice in primary care on asthma control: a randomized-controlled trial. *Clin Exp Allergy.* 2010;40:143-152.
38. Giese JK. Evidence-based pediatric asthma interventions and outcome measures in a healthy homes program: An integrative review. *J Asthma.* 2019;56(6):662-673.
39. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Crapo R, Enright P, van der Grinten CP, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N,

- McKay R, Navajas D, Pedersen OF, Pellegrino R, Viegi G, Wanger J; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319-38.
40. Xu Z, Huang C, Hu W, Turner LR, Su H, Tong S. Extreme temperatures and emergency department admissions for childhood asthma in Brisbane, Australia. *Occup Environ Med*. 2013;70:730-5.
41. Voelker R. Asthma forecast: why heat, humidity trigger symptoms. *JAMA*. 2012;308:20.
42. Nielsen KG, Bisgaard H. Hyperventilation with cold versus dry air in 2- to 5-year-old children with asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171:238-41.
43. Romieu I, Gouveia N, Cifuentes LA, de Leon AP, Junger W, Vera J, Strappa V, Hurtado-Díaz M, Miranda-Soberanis V, Rojas-Bracho L, Carbajal-Arroyo L, Tzintzun-Cervantes G; HEI Health Review Committee. Multicity study of air pollution and mortality in Latin America (the ESCALA study). *Res Rep Health Eff Inst*. 2012;(171):5-86.
44. Cadelis G, Tourres R, Molinie J. Short-term effects of the particulate pollutants contained in Saharan dust on the visits of children to the emergency department due to asthmatic conditions in Guadeloupe (French Archipelago of the Caribbean). *PLoS One*. 2014;9:e91136.

45. Croce M, Costa-Manso E, Baggio D, Croce J. House dust mites in the city of Lima, Peru. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2000;10(5):286-8.
46. Lieu TA, Lozano P, Finkelstein JA, Chi FW, Jensvold NG, Capra AM, Quesenberry CP, Selby JV, Farber HJ. Racial/ethnic variation in asthma status and management practices among children in managed medicaid. *Pediatrics*. 2002;109:857-65.
47. Hardie GE, Janson S, Gold WM, Carrieri-Kohlman V, Boushey HA. Ethnic differences. Word descriptors used by african-american and white asthma patients during induced bronchoconstriction. *Chest*. 2000;117:935-43.
48. Koinis-Mitchell D, McQuaid EL, Friedman D, Colon A, Soto J, Rivera DV, Fritz GK, Canino G. Latino caregivers' beliefs about asthma: causes, symptoms, and practices. *J Asthma*. 2008;45:205-10.
49. Pachter LM, Cloutier MM, Bernstein BA. Ethnomedical (folk) remedies for childhood asthma in a mainland Puerto Rican community. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:982-8.
50. Sidora-Arcoleo K, Feldman JM, Serebrisky D, Spray A. A multi-factorial model for examining racial and ethnic disparities in acute asthma visits by children. *Ann Behav Med*. 2012;43:15-28.

51. Zeni SG, Yuniarti KW, von Leupoldt A, Dahme B, Ritz T. Structure and psychometric properties of an Indonesian version of the Asthma Trigger Inventory. *Psychosom Med.* 2009;71:A-51.
  
52. Mobin M, do Amparo Salmito M. Fungus microbiota in air conditioners in intensive care units in Teresina, Piauí. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2006;39(6):556-9.

## Inventario de los Agentes que Desencadenan el Asma

Existen diversas causas que provocan los síntomas asmáticos. Las situaciones que causan síntomas pueden variar considerablemente de una persona a otra. Por favor marque para cada una los factores mencionados a continuación, con qué frecuencia estas están involucradas en el desarrollo de sus síntomas asmáticos. Por favor, de su respuesta en base a su propia experiencia, y no en base a lo que usted crea que son causas comunes de asma.

Los siguientes factores pueden provocarme asma de forma única o en conjunto: (por cada uno, por favor marque cuánto afecta en su caso).

		Nunca	Raramente	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	Resfriado común	0	1	2	3	4
2.	Humo de cigarrillo	0	1	2	3	4
3.	Correr	0	1	2	3	4
4.	Estar enojado	0	1	2	3	4
5.	Polen de los árboles	0	1	2	3	4
6.	Sentirse solo	0	1	2	3	4
7.	Humos de escape	0	1	2	3	4
8.	Montar bicicleta	0	1	2	3	4
9.	Tensión en casa	0	1	2	3	4
10.	Algunos olores fuertes	0	1	2	3	4
11.	Polen del <i>grass</i> o pasto	0	1	2	3	4
12.	Sentirse tenso	0	1	2	3	4
13.	Subir escaleras	0	1	2	3	4
14.	Sentirse deprimido	0	1	2	3	4
15.	Olor a pintura	0	1	2	3	4
16.	Actividades deportivas	0	1	2	3	4
17.	Perfumes	0	1	2	3	4
18.	Discutir con gente	0	1	2	3	4
19.	Gripe	0	1	2	3	4
20.	Sinusitis	0	1	2	3	4
21.	Estar exaltado	0	1	2	3	4
22.	Preocupaciones intensas	0	1	2	3	4
23.	Sentirse triste	0	1	2	3	4
24.	Pelo de animal	0	1	2	3	4
25.	Tener un sobre-esfuerzo	0	1	2	3	4
26.	Virus	0	1	2	3	4
27.	Sentirse débil	0	1	2	3	4
28.	Polen de la maleza	0	1	2	3	4
29.	Plumas de los pájaros	0	1	2	3	4
30.	Aerosoles o <i>sprays</i>	0	1	2	3	4
31.	Gatos	0	1	2	3	4
32.	Polvo de casa	0	1	2	3	4
33.	Aire húmedo	0	1	2	3	4
34.	Tos	0	1	2	3	4

**Figura 1A.** ATI versión en español de 71 ítems aplicada a pacientes con asma de la ciudad de

Por favor describa abajo, cuales son las seis factores que **desencadenan más** su asma.

Lo que desencadena más mi asma es (detallar **en orden** de importancia):

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

Por favor, en relación a los factores que usted ya señaló, indique abajo **cuánto afectan** estos en sus actividades del día a día.

Estos factores afectan mí día a día:

El agente más fuerte:		Nada	Un poco	Moderada mente	Bastante	Completa mente
1	....	0	1	2	3	4
2.	....	0	1	2	3	4
3.	....	0	1	2	3	4
4.	....	0	1	2	3	4
5.	....	0	1	2	3	4
6.	....	0	1	2	3	4

Indique por favor abajo, en qué medida **usted puede controlar o evitar** cada factor, en su día a día y sin la medicación (broncodilatador o medicación de rescate).

Yo puedo controlar este agente:

El agente más fuerte:		Nada	Un poco	Moderada mente	Bastante	Completa mente
1	....	0	1	2	3	4
2.	....	0	1	2	3	4
3.	....	0	1	2	3	4
4.	....	0	1	2	3	4
5.	....	0	1	2	3	4
6.	....	0	1	2	3	4

**Figura 1B.** ATI versión en español aplicada a pacientes con asma en la ciudad de Lima. Segunda parte, o también denominada sección de “desencadenantes de libre reporte”.

**Tabla 1.** Demografía, estadísticos descriptivos.

	Lima (n=232)
<b>Edad</b>	
Media (años)	39,6
±D.S.	13,4
Mín - max	18-84
Sexo, % femenino	55,6
<b>Edad de inicio de asma</b>	
Media (años)	18,8
±D.S.	13,6
Mín - max	0-65
Educación universitaria, %	34,9
Casado o conviviente, %	59,1
Corticoides sistémicos en el último año, %	72,8
2 o más visitas a emergencia por asma en el último año, %	47,0
Síntomas diarios de asma más de dos veces por semana, %	44,4
Algún despertar nocturno por asma, %	86,2
Uso de medicación de rescate mayor a dos veces por semana, %	40,5
Alguna limitación de actividades debido a asma, %	84,5

Tabla 2. Tabla comparativa de los 3 análisis de componentes principales realizados al inventario de los desencadenantes del asma.

ANTECEDENTES		ANÁLISIS DEL ESTUDIO					
DETALLE	Tabla 03:	Tabla 04:	Tabla 05:	Tabla 03:	Tabla 04:	Tabla 05:	
	Resultados versión 32Items	Replica de la versión de 32 items (versión inglés y alemán)	Análisis exploratorio de 71 items para encontrar los componentes relevantes para Lima, Perú	Análisis exploratorio de 71 items para encontrar los componentes relevantes para Lima, Perú	Análisis confirmatorio de 31 items, post análisis exploratorio		
COMPONENTES PRINCIPALES	orden de relevancia	orden de relevancia (*)	orden de relevancia (*)	orden de relevancia (*)	orden de relevancia (*)	% de varianza explicada	
	Componentes	Componentes	Componentes	Componentes	Componentes	% de varianza explicada	
1	PSICOLÓGICOS	2	21.40%	2	PSICOLÓGICOS	19.00%	
2	ALÉRGICOS ANIMALES	1	23.10%	3	ALÉRGICOS ANIMALES	13.70%	
3	ALÉRGICOS DE PÓLENES	3	10.70%	4	ALÉRGICOS DE PÓLENES	9.60%	
5	IRRITANTES / CONTAMINANTES	4	7.20%	5	IRRITANTES / CONTAMINANTES	5.90%	
4	ACTIVIDAD FÍSICA	5	5.40%	6	ACTIVIDAD FÍSICA	3.30%	
6	INFECCIONES	6	-	-	INFECCIONES	-	
	CLIMA / TEMPERATURA	-	-	-	CLIMA / TEMPERATURA	-	
	CLIMA / TEMPERATURA es un componente que no pertenece a las versiones anteriores.	1.	El análisis de la Tabla 02 muestra incongruencias, debido al colapso de tres componentes que terminan siendo uno al cual se le llama "desencadenantes del aire" y a la división (sin ninguna lógica) del componente infecciones en otros dos componentes.	1.	El análisis de como resultado 5 componentes que deben ser confirmados en un análisis posterior.	1.	La varianza explicada por cada componente se robustece debido a la discriminación de items y componentes hecho el análisis anterior.
		2.	Basados en estos resultados, se decide hacer un análisis exploratorio con la versión de 71 items, lo que se mostrará en la Tabla 04.	2.	Aparece un nuevo componente: CLIMA / TEMPERATURA. Los alérgicos de pólenes y animales colapsan en un solo componente. Finalmente desaparece el componente IRRITANTES / CONTAMINANTES.	2.	Se confirma la presencia de 5 componentes.
				3.	Se descartan dos componentes por no tener congruencia lógica, y cuatro por ser muy pequeños.		
				4.	Finalmente se obtienen 31 items.		
PUNTOS RELEVANTES							

(\*) El orden de relevancia descrito se basa en el % de la varianza explicada.

**Tabla 3.** Replica Lima de la versión 32 inglés y alemán. Analisis de componentes principales utilizando los ítem 1 al 32. Se intenta replicar la versión de las primeras validaciones en EE.UU., Reino Unido, y Alemania.

Componentes Ítem (orden†)	Aero desencadenante*	Psicológicos	Actividad física	Infecciones A	Infecciones B	Communalities (h <sup>2</sup> )
Carga factorial						
<i>Aero desencadenantes</i>						
Plumas de los pájaros (29)	<b>0,7786</b>					0,7549
Aerosoles o <i>sprays</i> (30)	<b>0,7702</b>					0,7181
Gatos (31)	<b>0,7380</b>					0,7071
Olor a pintura (15)	<b>0,7375</b>					0,7326
Pelo de animal (24)	<b>0,7059</b>					0,6129
Perfumes (17)	<b>0,6861</b>					0,5729
Polen de la maleza (28)	<b>0,6777</b>					0,7556
Polen de <i>grass</i> o pasto (11)	<b>0,6727</b>					0,7001
Algunos olores fuertes (10)	<b>0,6537</b>					0,6546
Polen de los árboles (05)	<b>0,6247</b>					0,6205
Polvo de la casa (32)	<b>0,6185</b>					0,5106
Humos de escape (07)	<b>0,5928</b>					0,5562
<i>Psicológicos</i>						
Sentirse deprimido (14)		<b>0,8289</b>				0,7965
Sentirse triste (23)		<b>0,8052</b>				0,8043
Preocupaciones intensas (22)		<b>0,8016</b>				0,7462
Estar exaltado (21)		<b>0,7898</b>				0,7206
Sentirse tenso (12)		<b>0,7778</b>				0,7009
Tensión en casa (09)		<b>0,7435</b>				0,7271
Discutir con gente (18)		<b>0,7370</b>				0,6648
Sentirse solo (06)		<b>0,6488</b>				0,6196
Sentirse débil (27)		<b>0,6110</b>				0,6155
Estar enojado (04)		<b>0,5727</b>				0,7245
<i>Actividad física</i>						
Correr (03)			<b>0,7864</b>			0,7679
Actividades deportivas (16)			<b>0,7083</b>			0,6880
Montar bicicleta (08)			<b>0,5920</b>			0,6610
Subir escalones (13)			<b>0,5445</b>			0,6030
Tener sobre esfuerzo (25)			<b>0,5277</b>			0,6807
<i>Infecciones A</i>						
Gripe (19)				<b>0,7474</b>		0,7218
Resfriado común (01)				<b>0,6891</b>		0,6552
<i>Infecciones B</i>						
Sinusitis (20)					<b>0,6814</b>	0,6707
Virus (26)					<b>0,5010</b>	0,5628

**Tabla 4.** Análisis exploratorio para Lima, Perú. Análisis de los 71 ítems para encontrar los componentes relevantes para Lima, Perú.

Ítem (orden)	Componente											
	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12
	clima	psico	alergen	activ	X*	X*	X*	X*	infecc	X*	X*	X*
✓ Aire frío (52)	0,7255											
✓ Clima húmedo (70)	0,7194											
✓ Aire húmedo (33)	0,7014											
✓ Cuartos húmedos (55)	0,6848											
Polvo en la calle (71)†	0,6624											
Tos (34)†	0,6104											
Secreción nasal (53)†	0,6070											
✓ Humedad en las paredes de casa (39)	0,6000											
Polvo de tapicería (54)†	0,5941											
✓ Cambios de clima (44)	0,5874											
✓ Bebidas frías (68)	0,5700											
Neblina (48)‡	0,5639											
Subir una pendiente (69)†	0,5089											
Dolor de garganta (61)§	0,4366											
Fuego de leña o fogata (63)§	0,3879											
✓ Sentirse tenso (12)		0,8056										
✓ Tensión en casa (09)		0,8006										
✓ Sentirse deprimido (14)		0,7910										
✓ Preocupaciones intensas (22)		0,7886										
✓ Estar exaltado (21)		0,7802										
✓ Discutir con gente (18)		0,7288										
✓ Sentirse triste (23)		0,7155										
✓ Sentirse solo (06)		0,6292										
Estar enojado (04)‡		0,6272										
Gritar (57)‡		0,5216										
Sentirse débil (27)‡		0,4938										
Respiraciones profundas -suspiro- (58)‡		0,4744										
Reír (35)§		0,3988										
Aire caliente extremadamente húmedo (67)§		0,3665										
✓ Gatos (31)			0,7112									
✓ Plumas de los pájaros (29)			0,6394									
✓ Polen del <i>grass</i> o pasto (11)			0,6210									
✓ Pelo de animal (24)			0,6101									
Aerosoles o <i>sprays</i> (30)†			0,5882									
✓ Polen de la maleza (28)			0,5674									
✓ Polvo de casa (32)			0,5658									
Olor a pintura (15)†			0,5189									
Polen de los árboles (05)‡			0,5087									
Perros (51)‡			0,4954									
Algunos olores fuertes (10)†			0,4624									
Perfumes (17)†			0,4559									
✓ Actividades deportivas (16)				0,7413								
✓ Correr (03)				0,6729								
✓ Tener un sobre-esfuerzo (25)				0,5843								
✓ Caminar rápido o trotar (59)				0,5799								
✓ Montar bicicleta (08)				0,5585								
✓ Subir escaleras (13)				0,5412								
Algunos alimentos (47)				0,6542								
Analgésicos o pastillas para el dolor (49)				0,5950								
Mordeduras o picaduras de insectos (45)				0,5851								
Dormir (43)				0,5353								
Heno (62)				0,3632								
Humo de cigarrillo (02)					0,5694							
Contener el llanto o emociones fuertes (38)					0,4986							
Humos de escape (07)					0,4687							
Clima caliente (41)						0,5501						
Aspirina (37)						0,4949						
Alcohol (56)						0,4666						
Agua fría en la piel (40)						0,4505						
Aire seco (36)						0,4127						
Esporas de hongos (42)							0,6870					
Moho (65)							0,6649					
✓ Sinusitis (20)								0,6967				
✓ Gripe (19)								0,4509				
✓ Virus (26)¶								0,4379				
✓ Resfriado común (01)¶								0,4140				
Respiración dificultosa (46)									0,8189			
Respiración rápida (50)									0,6564			
Cuartos con polvo (60)										0,5738		
Alfombras con polvo (64)										0,5128		
Infecciones respiratorias (66)											0,6866	
EIGENVALUE	29,496	4,8581	2,6183	2,1459	1,9207	1,6713	1,4733	1,3310	1,1834	1,1144	1,0746	1,0091

(✓) Ítems seleccionados. El análisis factorial exploratorio de la estructura del cuestionario fue por PCA (por *Principal Components Analysis*) seguido de rotación Varimax con normalización de Kaiser.

(\*) La X denota los componentes indeterminados, o con  $\leq 2$  ítems por componente. En un primer paso se determinan qué factores tienen congruencia teórica, esto es, que cada componente o factor debe formar un congunto lógico entre los ítems que lo conforman.

El segundo paso es seleccionar los ítems que pertenecen a cada factor, en base a la congruencia teórica y mayores cargas de cada ítem dentro de cada factor.

(†) Corresponde a los ítems que aparecen dentro de un componente, sin embargo, no son parte de este.

(‡) Carga factorial muy baja para el componente.

(§) Carga factorial muy baja para el total. La carga factorial de cada uno de los ítems debe ser  $>0,45$  para ser considerado válido.

(¶) El factor "infecciones" fue considerado a pesar de tener 2 ítems con una carga factorial  $<0,45$ , debido a que hay congruencia teórica entre los ítems. La selección del número de ítems para cada factor debe ser mayor para los primeros factores.

**Tabla 5.** Análisis confirmatorio de 31 ítems.

Ítem (orden)	Componente	Psicológicos	Clima/ Temperatura		Alérgenos	Actividad física	Infecciones	Communalities (h <sup>2</sup> )
			Carga factorial					
<i>Psicológicos</i>								
Sentirse deprimido (14)		<b>0,8290</b>						0,7949
Preocupaciones intensas (22)		<b>0,8049</b>						0,7515
Estar exaltado (21)		<b>0,7922</b>						0,7061
Sentirse tenso (12)		<b>0,7915</b>						0,7697
Sentirse triste (23)		<b>0,7914</b>						0,7224
Tensión en casa (09)		<b>0,7663</b>						0,7076
Discutir con gente (18)		<b>0,7342</b>						0,6603
Sentirse solo (06)		<b>0,6471</b>						0,6039
<i>Clima/Temperatura</i>								
Aire húmedo (33)			<b>0,7504</b>					0,7042
Aire frío (52)			<b>0,7395</b>					0,6223
Clima húmedo (70)			<b>0,7276</b>					0,6956
Cuartos húmedos (55)			<b>0,7125</b>					0,7151
Cambios de clima (44)			<b>0,6871</b>					0,5312
Humedad en paredes de casa (39)			<b>0,6459</b>					0,5520
Bebidas frías (68)			<b>0,6251</b>					0,5916
<i>Alérgenos</i>								
Polen de la maleza (28)				<b>0,7444</b>				0,7368
Plumas de pájaros (29)				<b>0,6999</b>				0,7638
Gatos (31)				<b>0,6715</b>				0,7304
Polen del grass o pasto (11)				<b>0,6643</b>				0,7171
Pelo de animal (24)				<b>0,6213</b>				0,6363
<i>Actividad física</i>								
Actividades deportivas (16)					<b>0,7626</b>			0,7281
Correr (03)					<b>0,7513</b>			0,7123
Subir escaleras (13)					<b>0,6122</b>			0,6466
Tener un sobre esfuerzo (25)					<b>0,6028</b>			0,6786
Montar bicicleta (08)					<b>0,5927</b>			0,6404
Caminar rápido o trotar (59)					<b>0,5875</b>			0,6239
<i>Infecciones</i>								
Sinusitis (20)						<b>0,7168</b>		0,6789
Gripe (19)						<b>0,6613</b>		0,7075
Resfriado común (01)						<b>0,6227</b>		0,6340
Virus (26)						<b>0,4561</b>		0,5102
Polvo de casa (32)			0,5658	0,4098				0,5416
EIGENVALUE		13,7813	3,0085	1,4913	1,3938	1,1396		

El análisis de componentes principales, arrojó 5 factores, determinados por aquellos factores con *eigenvalues* >1 (psicológico 13,8; clima 3,0; alérgenos 1,5; actividad física 1,4; e infecciones 1,3). Se retuvieron los ítems con carga

**Tabla 6.** Propiedades psicométricas de las subescalas del ATI en español.

ATI subescala	N ítems	Media	± D.S.	$r_{ii}$ (media)	$\alpha$
Psicológicos	8	1,5269	0,9884	0,9086	0,9300
Clima/temperatura	7	2,5985	0,8963	0,7111	0,8851
Alérgenos	5	1,9241	1,1009	1,0904	0,8997
Actividad física	6	2,0783	0,9373	0,7827	0,8914
Infecciones	4	2,3653	0,8918	0,5861	0,7369

**Tabla 7.** Correlaciones entre las subescalas del versión en español del ATI.

	Psicológicos	Clima/ temperatura	Alérgenos	Actividad física
Psicológicos	-			
Clima/temperatura	0,4783	-		
Alérgenos	0,5869	0,6685	-	
Actividad física	0,6692	0,6271	0,6698	-
Infecciones	0,5628	0,6001	0,5595	0,5782

Nota: para todos los coeficientes el valor de  $p < 0,001$

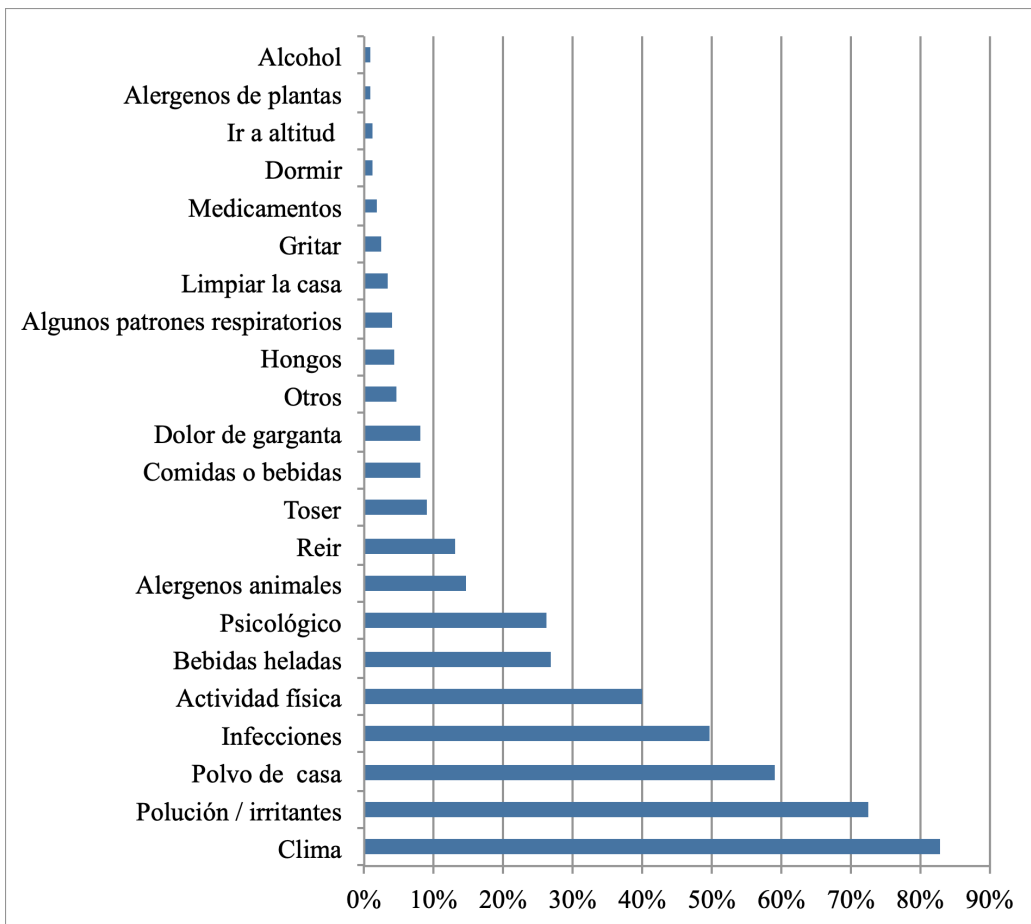
**Tabla 8.** Coeficientes de correlación entre las subescalas del ATI y las características de los participantes.

(n=232)	Clima/			Actividad	
	Psicológicos	temperatura	Alérgenos	física	Infecciones
Edad	0,0749	0,0602	0,1449*	0,0139	0,0266
Sexo	0,0902	0,1307*	0,0488	0,1194	0,1788**
Educación universitaria	-0,0886	0,0470	-0,0448	-0,0242	0,0599
Casado o conviviente	-0,0261	0,0545	0,0780	0,0150	0,0954
Inicio del asma	-0,0151	0,0672	0,0755	-0,0866	-0,0463
Emergencia, visitas último año	0,0759	0,1519*	0,0366	0,1594	0,1737**
Corticoides, uso en el último año	0,3292**	0,1513*	0,1727**	0,2751**	0,2447**
Síntomas diurnos por asma, mayor a 2 por semana	0,0470	0,0767	-0,0298	0,0287	-0,0207
Despertares nocturnos por asma	0,3792**	0,1914**	0,2654**	0,3269**	0,2935**
B2 agonista, uso mayor de 2 veces por semana	0,0763	0,1990**	0,1685*	0,1419*	0,1123
Actividad, limitación debida al asma	0,3730**	0,3716**	0,3100**	0,3471**	0,3491**

Nota: los coeficientes fueron calculados por correlación producto momento (edad, inicio del asma), o correlación biserial puntual (sexo, educación, estado civil, síntomas, despertares, B2 agonista, y actividad)

\*p<0,05

\*\* p<0,01



**Figura 2.** Porcentaje de desencadenantes auto reportados del total de participantes. Como se puede apreciar en la figura los desencadenantes que aparecen con mayor frecuencia de presentación corresponden muy de cerca de los 5 componentes como resultado del análisis de componentes principales (clima, psicológicos, actividad física, alérgenos, e infecciones).

### Inventario de los Agentes que Desencadenan el Asma

Existen diversas causas que provocan los síntomas asmáticos. Las situaciones que causan síntomas pueden variar considerablemente de una persona a otra. Por favor marque para cada una los factores mencionados a continuación, con qué frecuencia estas están involucradas en el desarrollo de sus síntomas asmáticos. Por favor, de su respuesta en base a su propia experiencia, y no en base a lo que usted crea que son causas comunes de asma.

Los siguientes factores pueden provocarme asma de forma única o en conjunto: (por cada uno, por favor marque cuánto afecta en su caso).

		Nunca	Raramente	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	Resfriado común	0	1	2	3	4
2.	Correr	0	1	2	3	4
3.	Sentirse solo	0	1	2	3	4
4.	Montar bicicleta	0	1	2	3	4
5.	Tensión en casa	0	1	2	3	4
6.	Polen del <i>grass</i> o pasto	0	1	2	3	4
7.	Sentirse tenso	0	1	2	3	4
8.	Subir escaleras	0	1	2	3	4
9.	Sentirse deprimido	0	1	2	3	4
10.	Actividades deportivas	0	1	2	3	4
11.	Discutir con gente	0	1	2	3	4
12.	Gripe	0	1	2	3	4
13.	Sinusitis	0	1	2	3	4
14.	Estar exaltado	0	1	2	3	4
15.	Preocupaciones intensas	0	1	2	3	4
16.	Sentirse triste	0	1	2	3	4
17.	Pelo de animal	0	1	2	3	4
18.	Tener un sobre esfuerzo físico	0	1	2	3	4
19.	Virus	0	1	2	3	4
20.	Polen de la maleza	0	1	2	3	4
21.	Plumas de los pájaros	0	1	2	3	4
22.	Gatos	0	1	2	3	4
23.	Polvo de casa	0	1	2	3	4
24.	Aire húmedo	0	1	2	3	4
25.	Humedad en las paredes de casa	0	1	2	3	4
26.	Cambios de clima	0	1	2	3	4
27.	Aire frío	0	1	2	3	4
28.	Cuartos húmedos	0	1	2	3	4
29.	Caminar rápido o trotar	0	1	2	3	4
30.	Bebidas frías	0	1	2	3	4
31.	Clima húmedo	0	1	2	3	4

**Asegúrese de haber marcado solamente una respuesta en cada punto**

**Figura 3.** ATI versión final en español para Lima, Perú.