

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ESCUELA INTERNACIONAL DE POSGRADO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN MENTE, CEREBRO Y COMPORTAMIENTO



Programa Oficial de Doctorado en Psicología

TESIS DOCTORAL

**Validación de la versión mexicana del cuestionario *Pro Children Project*  
en diferentes muestras mexicanas**

Presentada por:

**Gerardo Ochoa Meza**

Dirigida por:

**Dr. Juan Carlos Sierra Freire**

Granada, 2017

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales

Autor: Gerardo Ochoa Meza

ISBN: 978-84-9163-278-8

URI: <http://hdl.handle.net/10481/47165>

**Validación de la versión mexicana del cuestionario *Pro Children Project*  
en diferentes muestras mexicanas**

**Validity of the Mexican version of the *Pro Children Project* questionnaire in  
different Mexican samples**

Tesis Doctoral presentada por el doctorando D. Gerardo Ochoa Meza bajo la dirección del Dr. Juan Carlos Sierra Freire dentro del Programa Oficial de Doctorado en Psicología - RD 99/2011. Programa de Doctorado con el que aspira al grado de Doctor en Psicología con mención Internacional.

Garantizamos al firmar la presente Tesis Doctoral que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección del director de la Tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones. Asimismo, el trabajo reúne todos los requisitos de contenidos, teóricos y metodológicos para ser admitido a trámite, a su lectura y defensa pública, con el fin de obtener el Título de Doctor, y por lo tanto se autoriza la presentación de la referida Tesis para su defensa y mantenimiento de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero.

Granada, a 30 de marzo de 2017



Fdo. Dr. Juan Carlos Sierra Freire  
Director



Fdo. D. Gerardo Ochoa Meza  
Doctorando



Esta Tesis Doctoral se ha realizado según las Normas Regulatoras de Enseñanzas Oficiales de Doctorado y del Título de Doctor por la Universidad de Granada aprobada por el Consejo de Gobierno el 2 de Mayo de 2012, Artículo 22.3 y disposiciones transitorias 1 y 2, referidas a la modalidad de *Tesis Doctoral compuesta por un trabajo original de investigación*, con la garantía de la calidad del trabajo desarrollado, al menos una publicación asociada a la Tesis incluida en una revista JCR en el primer o segundo tercil, o al menos dos en el tercer tercil.



Este trabajo tal vez sea mi mejor pretexto  
para dejar testimonio escrito a quienes yo quiero

A la memoria de mi madre Estela  
A mi hija Auristella, fuente de mi alegría de vivir



## AGRADECIMIENTOS

Deseo manifestar mi más sincero agradecimiento a mi director de Tesis, el Dr. Juan Carlos Sierra Freire, quien diligentemente dirigió el desarrollo y la consecución de los trabajos de investigación e hizo posible la culminación de esta Tesis Doctoral.

También agradezco a la Dra. Carmen Pérez Rodrigo por su valiosa asesoría, apoyo y tiempo dedicado a colaborar conmigo en la concreción de estos trabajos de investigación.

Mi gratitud entrañable a mis amigos: Pablo, Alejandro, José de Monserrat, Poncho, Rosy, Maite, Bertha, Óscar, Víctor, Beto y Manuel por esa amistad que impulsó la culminación de mi meta en los estudios de posgrado y me alentaron a abandonar mi condición de “*humilis inceptōr*”, más no un “*venerabilis inceptōr*”.

Finalmente mi agradecimiento a los niños, profesores y autoridades escolares que participaron activamente en la realización de estos estudios.



# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN .....	13
ESTUDIO 1: Validación del cuestionario <i>Pro Children Project</i> para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en población mexicana.....	39
ESTUDIO 2: Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario <i>Pro Children Project</i> .....	67
ESTUDIO 3: Validez e invarianza factorial de un modelo socio-ecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos.....	89
ESTUDIO 4: Factores psicosociales del consumo de verdura en niños escolarizados mexicanos de poblaciones urbanas y semi-urbanas.....	113
DISCUSIÓN.....	141
CONCLUSIONES.....	157
CONCLUSIONS .....	161
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	165
ANEXOS .....	183



***RESUMEN***



## Resumen

La evaluación de factores psicosociales relacionados con la conducta dietética del consumo de fruta y verdura (C F/V) es fundamental para el diseño de programas de prevención de enfermedades crónicas y principalmente de la obesidad en niños escolarizados. Pese a la importancia de dichos factores en México la investigación sobre modelos teóricos y predictivos del C F/V en niños escolarizados ha sido escasa. Adicionalmente a esta situación, no existen herramientas que evalúen factores individuales y socio-ambientales vinculados al bajo C F/V en niños escolarizados. Por ello, con el propósito de superar estas limitaciones y de contribuir al conocimiento aplicado sobre la evaluación de factores psicosociales del C F/V con base en evidencias de investigación, se plantea la presente Tesis Doctoral con tres objetivos generales.

Los principales objetivos de la presente Tesis Doctoral fueron: 1) adaptar y validar el *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005) en población escolar mexicana; 2) Validar de un modelo teórico explicativo acerca de las preferencias para comer fruta y su consumo actual en muestras de escolares mexicanos; y, 3) Validar de un modelo predictivo con variables psicosociales del consumo de verdura en muestras de escolares mexicanos.

Con el primer objetivo se determinó la validez de contenido y de constructo, se estimó de la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva del PCHPQ en en diferentes muestras de niños escolarizados de 10 a 12 años. Posteriormente, a través del segundo objetivo se examinó la bondad de ajuste del Modelo Motivación - Habilidad - Oportunidad Ambiental (MHOA), con la finalidad de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta, su consumo actual y la invarianza factorial a través del género y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños. Finalmente, con el fin de desarrollar el tercer objetivo se exploró el poder predictivo de factores de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al consumo verdura en niños escolarizados que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas de seis ciudades del Estado de Chihuahua, México. De acuerdo al plan de consecución de los principales objetivos y las fases propues-

tas de la Tesis Doctoral, se realizaron cuatro estudios asociados a tres objetivos principales. A continuación, se resume cada uno de los estudios de manera independiente.

**Objetivo 1. Adaptar y validar el *Pro Children Project Questionnaire* en población mexicana**

**Estudio 1: Validación del cuestionario *Pro Children Project* para evaluar factores psicosociales asociados al consumo de fruta y verdura en población mexicana**

El primer estudio se desarrolló con el objetivo de determinar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del *Pro Children Project Questionnaire* que evalúa factores psicosociales, asociados al consumo de fruta y verdura en muestras de niños escolares de 10 a 12 años. Se aplicó un cuestionario de 87 reactivos en un estudio transversal a 2084 niños en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Los resultados indicaron que el acuerdo entre expertos fue bueno ( $\kappa = 0,69$ ) y muy bueno entre niños ( $\kappa = 0,93$ ). Siete factores explicaron el 37,87% de la varianza en fruta y el 48.18% en verdura. Los valores alfa de Cronbach oscilaron entre bajos a moderados (0,55-0,83). Se confirma una estructura interna de siete factores de primer orden en fruta y de seis en verdura. Se concluye que el cuestionario posee validez suficiente para la evaluación global de factores psicosociales asociados al consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años.

**Estudio 2: Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario *Pro Children Project Questionnaire***

El segundo estudio tuvo como objetivo el determinar la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva de la versión mexicana del *Pro Children Project Questionnaire* que evalúa factores psicosociales personales y ambientales asociados con el consumo de fruta y verdura en niños escolarizados de 10 a 12 años. Se aplicó un cuestionario de 82 ítems a una muestra de 957 niños de ocho escuelas primarias de Ciudad Juárez, Chihuahua, México, en un Diseño test-retest con un intervalo de 14 días entre cada aplicación. Los resultados indicaron que la confiabilidad test-retest fue moderada (coeficiente de correlación intraclase (CCI)  $> 0,60$ ) en todos los constructos de fruta y de verdura oscilando en un rango de 0,60 a 0,68. Los valores alfa de Cronbach oscilaron entre bajos y altos (de 0,54 a 0,92), comparables al estudio original. La validez predictiva fue de moderada a buena oscilando en

un rango de correlaciones de Spearman entre 0,23 y 0,60 en factores personales y de 0,14 a 0,40 en factores ambientales. Se concluye que el cuestionario *Pro Children Project* posee fiabilidad y validez suficiente para la evaluación global de factores psicosociales personales y ambientales asociados al consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años.

**Objetivo 2: Validar un modelo teórico explicativo acerca de las preferencias para comer fruta y su consumo actual en muestras de escolares mexicanos**

**Estudio 3: Validez e invarianza factorial de un modelo socio-ecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolarizados mexicanos**

El tercer estudio se dirigió a estimar la bondad de ajuste del Modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad Ambiental (MHOA), a fin de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta y el consumo actual de fruta en niños escolares mexicanos; así como la invarianza factorial a través del sexo y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños. Se diseñó un modelo con siete constructos de un cuestionario validado que mide preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, modelamiento, percepción de barreras, accesibilidad en la casa, accesibilidad en la escuela y la frecuencia de consumo de fruta. El cuestionario se aplicó en una muestra representativa de 1.434 niños escolares de 10 a 12 años, de quinto y sexto grado de educación primaria, en un estudio transversal y ex post facto realizado en seis ciudades del Estado de Chihuahua, México. Los resultados indicaron que el modelo MHOA mostró índices de ajuste adecuados y explicó el 39% de la varianza en las preferencias para comer fruta. La estructura del modelo muestra muy buena estabilidad en la estructura factorial y las dimensiones de la escala fueron equivalentes en las muestras analizadas. Se concluye que la modelización mediante ecuaciones estructurales muestra un modelo parsimonioso que puede ser utilizado para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años. La estructura del modelo fue estrictamente invariante y muestra evidencias de validación cruzada.

**Objetivo 3: Validar de un modelo predictivo con variables psicosociales del consumo de verdura en muestras de escolares mexicanos**

**Estudio 4: Factores psicosociales del consumo de verdura en niños escolarizados mexicanos de poblaciones urbanas y semi-urbanas**

El cuarto estudio se desarrolló con el objetivo de explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al consumo de verduras, en niños escolarizados de 10 a 12 años que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas de seis ciudades del Estado de Chihuahua (México). Se aplicó un cuestionario validado en una muestra representativa de 1.434 niños de educación primaria. La frecuencia de consumo diario fue mayor en niños semi-urbanos (verduras  $\geq 2$  porciones/al día). Los factores en los análisis de regresión explicaron en población urbana y semi-urbana del 33% ( $p < .01$ ) al 45% ( $p < .01$ ) de la varianza en el consumo de verdura. Las preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras y accesibilidad en la casa se asociaron al consumo de verduras en niños urbanos ( $B < 0.18, p < .01$ ) y semi-urbanos ( $B < 0.11, p < .01$ ). Se concluye que el diseño de intervenciones para fomentar el consumo deberá centrarse en incrementar las preferencias y habilidades cognitivas, en disminuir la percepción de barreras y facilitar la accesibilidad en la casa. Finalmente, se discuten las implicaciones de los hallazgos sobre los factores psicosociales y la necesidad de realizar análisis de mediación en futuras investigaciones para determinar su capacidad y fuerza predictiva para el logro de intervenciones efectivas.

**ABSTRACT**



## Abstract

The evaluation of psychosocial factors related to the dietary behavior of fruit and vegetable intake (F/V I) is fundamental for designing effective intervention programs for the prevention of chronic diseases and obesity in schoolchildren. Despite the importance of these factors in Mexico, research on theoretical and predictive models of F/V I in schoolchildren in Mexico is scarce. Additionally, to this situation, there are no valid and reliable instruments to evaluate individual and socio-environmental factors associated with low F/V I in schoolchildren. Therefore, in order to overcome these limitations related to evaluation and research, and to contribute to the applied knowledge about the evaluation of psychosocial factors based on research evidence, this Doctoral Thesis is presented with three general objectives.

The main objectives of this Doctoral Thesis were: 1) to adapt and validate the *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005) in Mexican schoolchildren population; 2) to validate of a theoretical model in explaining the preferences for eating fruit and actual fruit intake in samples of Mexican schoolchildren; and, 3) to validate a predictive model with psychosocial variables of vegetable intake in samples of Mexican schoolchildren.

The first objective was to determine the content validity, construct validity, the test-retest reliability, the internal consistency, and the predictive validity of the PCHPQ in several samples of 10 to 12 year-old Mexican schoolchildren. Afterward, for the second objective we tested the goodness of fit of the Motivation-Ability-Environmental Opportunity model (MAEO model), with the purpose of evaluating the observed variance in Mexican schoolchildren's preferences to eat fruit and daily fruit intake; we also evaluated the factorial invariance across the gender and type of population (urban and semi-urban) of schoolchildren. Finally, in order to achieve the third objective, we explored the predictive power of motivation, ability and environmental opportunity factors associated with vegetable intake among Mexican schoolchildren from six cities of the State of Chihuahua, Mexico. In this study we explored to evaluate the differences in psychosocial potential factors of motivation, ability

and opportunity of vegetable intake between urban and semi-urban population schoolchildren 10 to 12-year-old. According to the plan to achieve the objectives and steps of this Doctoral Thesis, four studies associated with three main objectives were performed, that are summarized below:

**Objective 1: To evaluate the reliability and validity of the Pro Children Project Questionnaire in Mexican population**

**Study 1: Validity of Pro Children Project questionnaire for assessing psychosocial factors of fruit and vegetable intake in Mexican population**

The aim of the first study was to determine content validity and construct validity for the Mexican version of Pro Children Project questionnaire for assessing psychosocial factors, related to fruit and vegetable intake in samples of 10 - 12 year-old schoolchildren. The questionnaire consisted of 87 items. It was administrated to 2084 children in an instrumental study conducted in Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico. Results showed that the Kappa statistic resulted in good agreement between experts ( $\kappa=0.69$ ), very good agreement in children ( $\kappa=0.93$ ). Seven factors were obtained that explained 37.87% of the variance in fruit and 48.18% of the variance in vegetable. The Cronbach's alpha values were low to moderate (range 0.55 to 0.83). An internal structure of seven factors of first order was confirmed in fruit and six linked to vegetable. It was concluded that the questionnaire provides sufficient validity for assessing psychosocial factors related to fruit and vegetable intake in 10 – 12 - year old schoolchildren.

**Study 2: Reliability and validity of a Mexican version of the Pro Children Project questionnaire**

The aim of the second study was to determine the test-retest reliability, the internal consistency, and the predictive validity of the constructs of the Mexican version of the Pro Children Project questionnaire for assessing personal and environmental factors related to fruit and vegetable intake in 10 - 12 - year-old schoolchildren. Test-retest design with a 14 days' interval. A sample of 957 children completed the questionnaire with 82 items. The study was conducted at eight primary schools in Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico. Results presented that for all fruit constructs and vegetable constructs, the test-retest reliability

was moderate (intra-class correlation coefficient (ICC) > 0.60). Cronbach's alpha values were from moderate to high (range of 0.54 to 0.92) like those in the original study. Values for predictive validity ranged from moderate to good with Spearman correlations between 0.23 and 0.60 for personal factors and between 0.14 and 0.40 for environmental factors. It was concluded that the Mexican version of the Pro Children Project questionnaire provide a sufficient reliability and validity for assessing personal and environmental factors of fruit and vegetable intake in 10-12-year old schoolchildren.

**Objective 2: To test the goodness of fit and equivalence of structural model in explaining the preferences to eat fruit and fruit intake in schoolchildren samples**

**Study 3: Validity and factorial invariance of the social ecological model in explaining fruit intake in Mexican schoolchildren**

The aim of the third study was to test the goodness of fit of a Motivation-Ability-Opportunity model (MAO-model) to evaluate the observed variance in Mexican schoolchildren's preferences to eat fruit and daily fruit intake; also, to evaluate the factorial invariance across the gender and type of population (urban and semi-urban) in which children reside. A model with seven constructs was designed from a validated questionnaire to assess preferences, cognitive abilities, attitude, modeling, perceived barriers, accessibility at school, accessibility at home, and fruit intake frequency. The instrument was administered in a representative sample of 1434 schoolchildren of 5th and 6th grade of primary school in a cross-sectional and ex post fact study conducted in six cities of the State of Chihuahua, Mexico. Results showed the goodness of fit indexes was adequate for the MAO-model and explained 39% of the variance in preference to eat fruit. The structure of the model showed very good factor structure stability and the dimensions of the scale were equivalent in the different samples analyzed. It was concluded that the model analyzed with structural equation modeling showed a parsimonious model that can be used to explain the variation in fruit intake of 10 to 12-year old Mexican schoolchildren. The structure of the model was strictly invariant in the different samples analyzed and showed evidence of cross validation.

**Objective 3: To explore the predictive power of factors associated with vegetable intake in samples of schoolchildren residing in urban and semi - urban populations**

#### **Study 4: Psychosocial factors of vegetable intake in urban and semi-urban Mexican schoolchildren**

The aim of the fourth study was to explore a predictive capacity of psychosocial factors of motivation, ability and environmental opportunity factors of vegetable intake between urban and semi-urban schoolchildren population 10 to 12 years old of six cities of the State of Chihuahua (Mexico). A validated questionnaire was administered in a representative sample of 1434 schoolchildren of elementary school. Frequency of daily consumption of vegetables was higher in semi-urban schoolchildren (vegetables  $\geq 2$  portion/day). The regression analysis explained 33% ( $p < .01$ ) to 45% ( $p < .01$ ) of the variance in vegetable intake by potential psychosocial factors. Preferences, cognitive abilities, perceived barriers and accessibility at home were a significant related to vegetable intake in urban ( $B < 0.18$ ,  $p < .01$ ) and semi-urban schoolchildren ( $B < 0.11$ ,  $p < .01$ ). It is concluded that in designing effective intervention to increment vegetable intake between urban and semi-urban children should focus on increase the preferences and cognitive abilities. Also, decrease perceived barriers and facilitate the availability at home. Finally, implication of the findings in psychosocial factors and for more efficient future research interventions need to be applied on mediation analysis to determine the predictive capacity and strength of the factors to obtain more effective intervention.

## ***INTRODUCCIÓN***



## Introducción

### 1. Comportamiento dietético y Salud

El consumo de fruta y verdura (C F/V) es un elemento esencial para una dieta saludable (World Health Organization [WHO], 2004). Las dietas que contienen cantidades suficientes de fruta y verdura (F/V) protegen en contra del riesgo de desarrollar enfermedades crónicas (Boutayeb y Boutayeb, 2005; WHO, 2009) y pueden emplearse como una estrategia efectiva de prevención de la obesidad en niños de edad escolar (Diep, Chen, Davies, Baranowski y Baranowski, 2014; Klepp et al., 2005). Además, el bajo C F/V se ha asociado con el desarrollo de algunas enfermedades crónicas como ciertos tipos de cáncer, algunas alteraciones cardiovasculares, accidentes vasculares cerebrales, diabetes y obesidad (Boeing et al., 2012; Ervin et al., 2015). Por tanto, el fomento de este consumo juega un papel de vital importancia en los procesos de prevención, promoción y sustentabilidad de la salud (Boeing et al., 2012). Por ello, se ha recomendado consumir al menos 400 gramos o cinco piezas de fruta y verdura (F/V) al día (WHO, 2004). En México los niños y los adultos consumen menos de la mitad de la cantidad recomendada, oscilando entre 110 y 235 gramos diarios (Encuesta Nacional de Salud [ENSANUT], 2012). En países europeos varía de 196 a 577 gramos (European Food Information Council [EUFIC], 2012). Mientras que en Estados Unidos es menor que en Europa ubicándose en 226,5 gramos (Krebs-Smith, Guenther, Subar, Kirkpatrick y Dodd, 2010).

El bajo C F/V es uno de los 10 factores principales de mortalidad, se le atribuyen 2,7 millones de muertes en el mundo (Lock, Pomerleau, Causer, Altmann y Mckee, 2005; WHO, 2012). También se ha estimado que es la causa del 19% de los cánceres gastrointestinales, del 31% de las cardiopatías isquémicas y del 11% de los accidentes vasculares cerebrales (WHO, 2012). La obesidad infantil es también un factor de riesgo de muerte a nivel mundial. En Estados Unidos más de 22 millones de niños que tienen sobrepeso; según Cunningham, Kramer y Narayan (2014) los niños de edad preescolar con sobrepeso tienen un mayor riesgo de ser obesos a los 14 años. En México los niños en edad escolar presentan una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 34,4% que se ha triplicado en las

últimas tres décadas. Actualmente México ocupa el primer lugar del mundo en obesidad infantil (Dávila-Torres, González-Izquierdo y Barrera-Cruz, 2015).

Para responder a los problemas de consumo insuficiente de fruta y verdura es básico el disponer de instrumentos válidos y fiables que proporcionen información acerca del C F/V y sus factores relacionados (Agudo, 2005; Bourdeaudhuij et al., 2005; Wolf et al., 2005; Yngve et al., 2005). Todo ello, con el fin de facilitar el desarrollo y la aplicación de estrategias educativas que contribuyan a mejorar la salud en la niñez y durante las siguientes etapas de la vida (Pérez-Rodrigo et al., 2005; Townsen y Foster, 2011).

## **2. Promoción de la salud en niños y adolescentes escolarizados**

La niñez y la adolescencia son etapas cruciales para la promoción de la salud, ya que en ellas se van a formar los hábitos alimentarios que deberán permanecer hasta la vida adulta (Cunnigham et al., 2014; te Velde, Twisk y Brug, 2007). En definitiva, durante estas etapas el C F/V suele ser insuficiente y varía de acuerdo a múltiples factores (Currie et al., 2004). Estos factores pueden provenir del propio individuo, de la familia, la escuela y de la comunidad (Sallis, Owen y Fisher, 2008). Por tanto, la promoción de la salud necesita de la identificación de factores que puedan inducir la modificación del comportamiento dietético con miras a incorporarlos en las estrategias de intervención para incrementar el C F/V (Baranowski, 2011). De acuerdo a Klepp et al. (2005) los factores pueden clasificarse en factores sociodemográficos, físico-ambientales y socio-ambientales. De forma general, Rasmussen et al. (2006) han determinado que entre los factores de mayor influencia sobre el C F/V en niños y adolescentes destacan el género, la edad, el nivel socioeconómico, las preferencias y la accesibilidad en la casa.

En la niñez los padres ejercen una fuerte influencia sobre las experiencias y hábitos alimentarios de sus hijos. Además, los niños también son expuestos a otras influencias que provienen de la familia, la comunidad y la escuela (Brug, Kremers, Lenthe, Ball y Crawford, 2008). En la transición de la niñez a la adolescencia, los niños reciben diversas influencias ambientales respecto a sus hábitos alimentarios, que son controlados principalmente por el modelamiento de los padres en la casa y de los pares en la escuela (Ervin et al., 2015). Sin

embargo, al llegar a la adolescencia los individuos frecuentemente muestran una mayor autonomía e independencia respecto a sus hábitos alimentarios, lo que resulta generalmente en dietas malsanas. Por ello, la promoción de conductas dietéticas saludables deberá dirigirse a lograr su permanencia a lo largo de la vida (WHO, 2004) mediante intervenciones de multi-nivel. Es decir, intervenciones que incluyan los siguientes niveles desde la perspectiva de los Modelos Socio-Ecológicos, tales como: el nivel intrapersonal e interpersonal, organizacional o institucional, de la comunidad y de políticas públicas (Sallis et al., 2008; Stokols, 1996).

La escuela es un escenario idóneo para fomentar el C F/V como una estrategia fundamental de prevención y promoción de la salud (Krølner et al., 2012). Ya que la escuela constituye un espacio que facilita la aplicación de programas de intervención en poblaciones definidas por grupos específicos de niños, profesores y padres de familia (Pérez-Rodrigo et al., 2004). Además, durante la jornada escolar los alumnos al menos realizan una comida, suelen permanecer entre cinco y siete horas diarias, cinco días a la semana, durante nueve o diez meses al año. Por lo anteriormente mencionado, la escuela, los padres y las dietas que contienen cantidades suficientes de F/V constituyen las piezas clave para un desarrollo y crecimiento sano desde la infancia a la adolescencia (Lien, Lytle y Klepp, 2001; Patrick y Nicklas, 2005).

Finalmente, la escuela también es un campo de trabajo propicio para la investigación sobre la evaluación de factores socio-ambientales del C F/V (Townsen y Foster, 2011), tal y como se ha reportado en estudios previos acerca de: 1) las diferencias de género, las niñas tienden a consumir más F/V que los niños; asimismo se han encontrado diferencias entre los niños y las niñas respecto a los conocimientos sobre el consumo actual y sobre la relación entre el consumo y algunas enfermedades; como también entre las creencias sobre la salud y el C F/V (Baker y Wardle, 2003; Wardle et al., 2004); 2) la influencia de la edad, en algunos niños y adolescentes a medida que ésta aumenta el C F/V tiende a bajar (te Velde et al., 2007); 3) el nivel socioeconómico, los niños de nivel bajo suelen consumir menos F/V (Rasmussen et al., 2006); 4) las relaciones positivas entre factores, como las que se han encontrado entre las preferencias y la accesibilidad en la casa con el C F/V en niños en edad escolar (Bere, Brug y Klepp, 2008). Con los anteriores hallazgos es posible proponer a los expertos las estrategias psicopedagógicas idóneas, estructuradas de acuerdo a los factores

personales, sociales y ambientales de mayor importancia, con el propósito de que los niños logren adecuar su propio C F/V hacia una dieta saludable (Klepp et al., 2005; Pérez-Rodrigo et al., 2005). De ahí que resulte relevante ahondar en la comprensión de los factores y en los modelos teóricos relevantes que explican y predicen el C F/V.

### **3. Teorías para explicar el consumo de fruta y verdura**

La teoría en la investigación es una pieza clave para aumentar la comprensión de los factores que explican el C F/V (Guillaumie, Godin y Vézina-Im, 2010; Krølner et al., 2011; McClain, Chappuis, Nguyen-Rodriguez, Yaroch y Spruijt-Metz, 2009; Rasmussen, 2006). La teoría permite examinar las relaciones entre los constructos y su influencia sobre el C F/V. Además, facilita el desarrollo de modelos e incrementa su efectividad predictiva en las intervenciones dirigidas a la modificación de la conducta dietética (Brug, de Vet, Nooijer y Verplanken, 2006; Hardeman et al., 2005; McClain et al., 2009).

Entre dichas teorías destacan: 1) la Teoría Cognitivo-Social (*Social Cognitive Theory*; SCT, Bandura, 1986), que la cual postula que los factores personales, conductuales y ambientales interactúan entre sí; 2) la Teoría de la Conducta Planeada (*Theory of Planned Behavior*, TPB; Ajzen y Madden, 1986), propone que la conducta puede ser predicha por las intenciones para realizar una determinada conducta, éstas a su vez son influenciadas por las actitudes hacia la conducta, las normas subjetivas y por la percepción del control de la conducta; 3) la Teoría Acción Razonada (*Theory of reasoned action*, TRA; Ajzen y Fishbein, 2008), que también postula que la intención predice a la conducta, mediante dos variables: la actitud y la normas subjetivas.

Finalmente, cabe resaltar la importancia de validar la influencia de las teorías sobre la efectividad de las intervenciones, con la finalidad de incrementar la efectividad predictiva de los factores utilizados en los diversos modelos (Cerin, Barnett y Baranowski, 2009; Diep, Chen, Davies, Baranowski y Baranowski, 2014). De este modo se llega a proponer la evaluación de modelos teóricos entre los que destacan: a) el Modelo Socio-Ecológico de Conducta Saludable (*Social-Ecological Model of Health Behavior*, SEMHB; Sallis et al., 2008); b) el Modelo Actitudes-Influencia Social-Autoeficacia (*Attitude- Social Influen-*

*ce-Self Efficacy*, ASE model; de Vries, Backbier, Kok y Dijkstra, 1995; de Vries, Dijkstra y Kuhlman, 1988); c) el Modelo de Variables Mediadoras y Moderadoras (*Mediating moderating Variable Model*, MMVM; Baranowski, 2011; Baranowski, Cerin y Baranowski, 2009; Cerin et al., 2009; MacKinnon, 2008).

#### **4. Modelos teóricos para explicar el consumo de fruta y verdura**

El modelo ASE (de Vries et al., 1995; de Vries et al., 1988) es un Modelo Cognitivo-Social (Bandura, 1986) que se ha utilizado poco en la investigación para explicar y predecir la conducta saludable de C F/V (Sandvik et al., 2007). El ASE otorga una mayor importancia a los factores personales (actitudes y autoeficacia) en la explicación del C F/V. No obstante, algunos estudios de revisión han sugerido que los factores socio-ambientales ejercen una mayor influencia en las conductas dietéticas de los niños (Robinson, 2008). La aplicación del modelo ASE ha revelado una baja predictibilidad en factores asociados al C F/V (Baranowski, Cullen y Baranowski, 1999; Rasmussen et al., 2006; Sandivk et al., 2007).

El SEMHB (Sallis et al., 2008) es un modelo que se ha empleado en el estudio sobre los factores relacionados con el C F/V, con la obesidad, la actividad física y el peso corporal (Blanchard et al., 2005; Cardon et al., 2012; D’Haese et al., 2015; Gentile et al., 2009; Vanwolleghem et al., 2016). El SEMHB se ha distinguido por explicar la conducta alimentaria saludable, más allá de los factores personales o individuales, enfatizando la influencia socio-ambiental (Brug et al., 2008; Graham, Pelletier, Neumark-Sztainer, Lust y Laska, 2013; Vanwolleghem et al., 2016). Adicionando a su propuesta el énfasis en el análisis de multinivel e intervenciones de multinivel, ya que han demostrado ser más efectivas en las intervenciones para incrementar el C F/V (Moore, de Silva-Sanigorski y Moore, 2013; Robinson, 2008).

El MMVM (Baranowski, 2011; Baranowski et al., 2009; Cerin et al., 2009; MacKinnon, 2008). A este modelo se le ha considerado como un excelente marco de trabajo para el estudio de la modificación del comportamiento dietético, una guía para el diseño de intervenciones efectivas para aumentar el C F/V. Además ha mostrado tener las garantías metodológicas y estadísticas para su aplicación (Baranowski et al., 2009). El MMVM es un

modelo que explica el C F/V en niños y adolescentes, proponiendo que el proceso de modificación de la conducta, se induce a través de las variables mediadoras. Dichas variables pueden clasificarse en variables de tipo personal, familiar, de la comunidad y biológicas (Baranowski, Diep y Baranowski, 2013). Conjuntamente con estas variables, también intervienen las variables moderadoras como el género y el nivel socioeconómico que influyen sobre las relaciones entre los mediadores y sobre la variable dependiente. Sin embargo, el modelo MVMM muestra algunas limitaciones en el análisis de las relaciones entre los mediadores y la variable dependiente, dado que los resultados de las intervenciones pueden variar dependiendo de los moderadores que se utilicen. Por ello, se ha recomendado que se analicen las variables mediadoras y moderadoras de forma separada (Jago, Baranowski, Baranowski, Thompson y Greaves, 2005).

#### **4.1 Estudios de predictibilidad de factores psicosociales en modelos teóricos**

Dada la importancia del uso de la teoría para comprender mejor el desarrollo de modelos teóricos que puedan explicar y predecir el C F/V (Baranowski et al., 1999; Guillaumie et al., 2010; Rasmussen et al., 2006), diversos estudios han analizado la predictibilidad de factores psicosociales en modelos sustentados en teorías conductuales tales como la SCT, TPB y la TRA con la finalidad de conocer la influencia de la teoría o de múltiples teorías sobre la efectividad de las intervenciones en promoción del C F/V en niños (Diep et al., 2014).

De esta forma, en algunos estudios sobre el Modelo ASE que incluye constructos clave de la SCT y de la TPB (de Vries et al., 1995; de Vries et al., 1988), se han obtenido niveles de predictibilidad de bajos a moderados (Furlong et al., 2012; Hearn et al., 1998; Sandvik, 2007). Asimismo, en investigaciones con el Modelo Transteórico (*Transtheoretical Model*, TTM; Prochaska, Velicer y Rossi, 1994), los resultados han indicado niveles predictivos situados en un rango de bajos a moderados (Diep et al., 2014; Cullen, Bartholomew, Parcel y Koehly, 1998; Hazavehei et al., 2016; Di Noia y Thompson, 2012). Ello nos lleva a concluir que los modelos respaldados con bases teóricas Socio-Cognitivas y de la teoría de la conducta planeada (TPB), generalmente han mostrado un nivel predictivo de bajo a moderado, acorde con lo informado en estudios previos respecto a modelos con variables psicosociales

del C F/V, cuya tendencia de predictibilidad generalmente ha sido baja (Baranowski et al., 1999; Guillaumie et al., 2010; Shaikh, Yaroch, Nebeling, Yeh y Resnicow, 2008).

Por otra parte, se ha señalado que la baja predictibilidad de algunos modelos desarrollados con la TPB y la TRA puede deberse a limitaciones conceptuales de algunos constructos utilizados en estos modelos para predecir la conducta. Dichas limitaciones pueden estar centradas en las actitudes y normas que predicen las intención más no la conducta. Asimismo se ha encontrado que la percepción del control en algunos estudio contribuye al incremento de la predictibilidad de la conducta y en otros no (Triandis, 1980). Por tanto, en estos modelos se deberá estudiar de manera prospectiva y transversal las relaciones entre las intenciones y la conducta, dado que las intenciones se refieren a una conducta futura. Por ello, se ha recomendado que ante la baja predictibilidad de las teorías en algunos modelos se diseñen intervenciones que incrementen la efectividad de los factores psicosociales para inducir el cambio conductual y maximizar el efecto de la predictibilidad de las variables mediadoras (Brug et al., 2006; de Bruijn, Kroeze, Oenema y Brug, 2008; Gratton, Povey y Clark-Carter, 2007).

En la actualidad, el modelo SEMHB ha sido uno de los más recurridos para el estudio del C F/V mediante predictores individuales, sociales y ambientales derivados de la Teoría de la Influencia Triádica (Flay y Petraitis, 1994), la SCT (Bandura, 1986), la Teoría del Aprendizaje Social (*Social Learning Theory*, SLT; Bandura, 1986), la Teoría Operante del Aprendizaje (Skinner, 1953). Asimismo del Modelo Estructural Ecológico (Cohen, Scribner y Farley, 2000), del Modelo Ecológico de Conducta saludable (McLeroy, Bibeau, Steckler y Glanz, 1988) y del modelo Socio-Ecológico de Promoción de la Salud (Stokols, Grzywacz, McMahan, y Phillips, 2003). Los niveles de predictibilidad obtenidos con este modelo ha sido bajos a altos, resaltando el uso de moderadores que pueden potenciar la capacidad predictiva (Brug, Tak, Velde, Bere y De Bourdeaudhuij, 2008; Graham et al., 2013; Richard, Gauvin y Raine, 2011).

Por otra parte, cabe resaltar algunos aspectos importantes de los modelos ASE, MVMM y SEMHB. El Modelo Actitudes-Influencia Social-Autoeficacia (ASE model; de Vries et al., 1995; de Vries et al., 1988) está constituido por dos factores (actitudes e influen-

cia social) derivados de la la Teoría Acción Razonada (*Theory of reasoned action*, TRA; Ajzen y Fishbein, 1980), más uno (autoeficacia) de la Teoría del Aprendizaje Social (*Social Learning Theory*, SLT; Bandura, 1986). El ASE posee ciertas similitudes con la Teoría de la Conducta Planeada (*Theory of Planned Behavior*, TPB; Ajzen y Madden, 1986), pero actúa de forma independiente a lo propuesto por esta última en lo que respecta al concepto de influencia social. En el ASE la influencia social proviene del medio ambiente social, mientras que en la TPB procede de la modelación de otros (Lechner, Brug, De Vries, van Assema y Mudde, 1998). El ASE postula que la autoeficacia junto con las actitudes y las normas subjetivas actúan como predictores de las intenciones conductuales (de Vrais et al., 1988).

El Modelo de Variables Mediadoras y Moderadoras (*Mediating moderating Variable Model*, MMVM; Baranowski, 2011; Baranowski, Cerin et al., 2009; MacKinnon, 2008) permite analizar la interacción entre las variables mediadoras (preferencias, actitudes, autoeficacia) y moderadoras (género, nivel socio-económico) relacionadas con el aumento del C F/V. De esta forma, es posible estimar la influencia de los enlaces entre las variables con el C F/V, además de analizar la influencia de las variables moderadoras que pueden influir en la variación de la variable dependiente. Sin embargo, se ha sugerido dilucidar las influencias bidireccionales entre las variables que influyen en el ambiente y el individuo en función de la conducta de consumo, tomando en cuenta las diferencias potenciales que pueden ser atribuibles a las variables moderadoras que se utilicen (Baranowski et al., 2013). Por ello se espera que en futuras investigaciones se mejore la medición de las variables, así como la selección y precisión de la conducta a estudiar, y los mediadores y procedimientos de intervención para maximizar los efectos en los resultados esperados en las intervenciones (Baranowski, 2011).

Entre los modelos teóricos desarrollados destaca el Modelo Socio-Ecológico de Conducta Saludable (*Social-Ecological Model of Health Behavior*, SEMHB; Sallis et al., 2008) como uno de los más usados, que ha mostrado mayor capacidad predictiva y validez. El SEMHB se ha caracterizado por la manera de analizar las influencias múltiples de factores individuales y socio-ambientales en la modificación de la conducta saludable (Sallis et al., 2008). En definitiva, uno de los aspectos centrales de este modelo teórico es su metodología

de investigación e intervención de multinivel. No obstante, reconoce la necesidad de ambos análisis tanto a nivel individual, como los de multinivel, puesto que los factores individuales incrementan el conocimiento de la conducta saludable y permiten la evaluación del impacto de las intervenciones. Así, por ejemplo, la predisposición genética a la obesidad es un factor individual tan relevante como los factores ambientales que influyen sobre la obesidad (Baral, Logie, Grosso, Wirtz y Beyrer, 2013; Sallis et al., 2008).

El modelo SEMHB se sustenta en cuatro principios que afirman que: 1) existen múltiples influencias que actúan sobre la conducta saludable, los niveles de influencia incluyen a factores: inter e intrapersonales, organizacionales o institucionales, la comunidad y las políticas públicas; 2) los factores que influyen sobre la conducta derivan de múltiples niveles de influencia e interactúan a través de los diferentes niveles; 3) los modelos socio-ecológicos están centrados en conductas saludables específicas; 4) las intervenciones de multinivel son efectivas para la modificación de conductas específicas, por ejemplo, aumentar el C F/V (Moore et al., 2013; Robinson, 2008).

El SEMHB propone una nueva forma de categorizar a los factores determinantes (Brug et al., 2008). De acuerdo a Rothschild (1999) el SEMHB incluye tres categorías de factores interrelacionados entre sí. En la primera categoría (factores de motivación), se destacan las preferencias, las intenciones, las actitudes y el gusto que son pieza clave en la elección de alimentos, ya que proporcionan la motivación o la intención para comer. La segunda categoría (factores de habilidad) como la autoeficacia o la percepción del control de la conducta referida a habilidades o aptitudes para realizar conductas eficaces en un contexto que no es propicio para ello; se ha demostrado que la autoeficacia se asocia con la elección de conductas saludables y el conocimiento con altos niveles de C F/V (Brug et al., 2008). La tercera categoría (factores de oportunidad ambiental) alude a la dependencia que establecen las conductas dietéticas de las oportunidades ambientales, es decir, que la conducta de C F/V dependerá de la accesibilidad a la F/V, en esta categoría, los padres y la escuela juegan un papel estratégico para lograr el aumento en el C F/V (Brug et al., 2008).

El SEMHB sobresale por ser un modelo que ha mostrado evidencias de validez en la investigación e intervenciones para promover el C F/V, como lo hace notar Richard et

al. (2011) en un estudio de revisión donde se analizó el uso y la evolución de los modelos ecológicos para la promoción de la salud. Los autores concluyeron que dichos factores se han dirigido al estudio de dos importantes temas de salud pública: 1) la promoción de la actividad física y 2) al aumento del C F/V.

Por otra parte, en otro estudio de revisión sobre el incremento del C F/V en población afroamericana con bajos recursos económicos, se han identificado a múltiples factores y barreras que actúan sobre la conducta dietética en programas de promoción de la salud, estrategias de intervención que culturalmente son sensible a las características de la población afroamericana (Robinson, 2008). También, cabe señalar que en un estudio cualitativo sobre la conducta dietética en adolescentes afroamericanos de nivel socioeconómico bajo y con problemas de obesidad, se analizaron diversos factores ambientales con el fin de comprender su influencia sobre los hábitos alimentarios. Los resultados fueron categorizados de acuerdo a los siguientes contextos ambientales: 1) el vecindario o la comunidad (accesibilidad y seguridad); 2) la escuela (alimentación escolar); 3) la familia (historia de la salud familiar, modelación y monitoreo familiar); 4) los pares (conductas de compañeros de escuela). Se concluyó que la reducción de la obesidad depende la población y del medio ambiente familiar, pero no del contexto escolar, ni del vecindario o de la comunidad (Christiansen, Qureshi, Schaible, Park y Gittelsohn, 2013).

También se ha estudiado el desarrollo y la aplicación de Modelos Socio-Ecológicos para la promoción de hábitos alimentarios saludables en alumnos de escuelas secundarias con el propósito de comprender la relación entre factores de diferentes niveles de influencia del modelo y la elección de alimentos de los alumnos. Los hallazgos principales de este estudio indicaron que el uso de análisis de multinivel facilitó el estudio del cómo se asocian los factores en la elección de diferentes alimentos y en diferentes momentos del día (Twonsend y Foster, 2011). Igualmente, en otro estudio sobre la percepción de factores socio-ecológicos vinculados con la compra, preparación y C F/V, los resultados revelaron que la percepción de barreras personales se relaciona de manera inversa con el C F/V; también se detectó una relación positiva de la percepción que tenga la familia y los amigos respecto a la alimentación saludable con el C F/V. Se concluyó que la percepción de los factores individuales y

socio-ambientales se relacionan positivamente con la compra, la preparación y con el C F/V. Los autores señalaron que es importante considerar en estudios futuros los tres niveles de factores y su interacción conjunta para el incremento del C F/V (Graham et al., 2013).

En resumen, los fundamentos teóricos y las metodologías para el análisis de variables psicosociales asociadas al C F/V son elementos cruciales en la validación y aplicación modelos teóricos y predictivos. Por ello, a partir de las restricciones señaladas anteriormente con respecto a las maneras de analizar las variables en los modelos ASE y MVMM, se plantea el uso y la aplicación de un modelo alternativo, que pueda aportar sinergia en la medición de las variables, un modelo integrador que nos plantee el reto de aplicar herramientas rigurosas para medir y evaluar las intervenciones en términos de mediación de variables. Con la finalidad de que se obtengan evidencias de la capacidad de las variables mediadoras de predecir el comportamiento dietético (Baranowski et al., 2013; Moore et al., 2013). Además, que explique el porqué de las conductas saludables, apoyándose en la influencia ejercida por los factores individuales y ambientales. Por ello, se propone desarrollar un nuevo modelo teórico a partir del SEMHB y con lo que postula MVMM respecto a la modificación de la conducta; esto es proponer que el cambio conductual se induzca mediante variables mediadoras y moderadoras (Baranowski et al., 2009). Por lo anteriormente mencionado, se sugiere el uso de modelos estadísticos de multinivel y el análisis de mediación como elementos clave para mejorar la validación de modelos y la evaluación de las intervenciones de multinivel, con el fin de conocer las relaciones de mediación de las variables psicosociales para inducir el cambio en la conducta de C F/V e identificar los límites de la efectividad de éstas en las intervenciones. Asimismo, mediante la realización de estudios observacionales de multinivel que incrementarán la comprensión sobre los factores que afectan el C F/V en modelos teóricos y predictivos (Brug et al., 2008; Di Noia y Contento, 2010; Sallis et al., 2008).

Después de revisar los principales modelos para explicar el C F/V es necesario exponer brevemente el Modelo Teórico y el Modelo de Intervención del proyecto *Pro Children Project* (PCHP), en razón de su relevancia internacional en la investigación e intervenciones dirigidas a incrementar el C F/V. El proyecto PCHP fue creado para evaluar este consumo

en niños escolarizados europeos y sus padres, y para evaluar los factores determinantes vinculados a dicho consumo.

#### **4.2 Modelo teórico del *Pro Children Project* aplicado a la evaluación del consumo de fruta y verdura**

Con la finalidad de diseñar intervenciones efectivas para incrementar el C F/V en niños escolarizados y sus padres de nueve países europeos (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Holanda, Islandia, Noruega, Portugal, y Suecia). El proyecto PCHP construyó un modelo teórico y de intervención que aportó una nueva forma de comprender y explicar la importancia de la capacidad de los factores psicosociales para predecir y modificar la conducta de C F/V (Klepp et al., 2005).

El proyecto PCHP es un estudio internacional que se estructuró en dos fases. En la primera, se evaluaron de los niveles de C F/V y los determinantes asociados a los patrones de consumo a través del *Pro Children cross-sectional survey* (Yngve et al., 2005; Wolf et al., 2005). En la segunda fase, se diseñó, aplicó y evaluó un programa de intervención. Para ello, la primera fase se dirigió al desarrollo de instrumentos de medición válidos y fiables (De Bourdeaudhuij et al., 2005; Haraldsdóttir et al., 2005), con los que se estimaron las diferencias en los niveles de consumo y en los factores determinantes asociados al C F/V entre los países participantes en el estudio (Sandvik et al., 2005). Además, se construyó un marco teórico que dio sustento al desarrollo de los instrumentos, al análisis del consumo, así como a la evaluación de sus factores que lo determinan, todo ello, dirigido a la aplicación de programas de intervención para la promoción del C F/V (Klepp et al., 2005). El marco teórico que se formuló se sustenta en la SCT (Bandura, 1986), en el modelo ASE (de Vries et al., 1995; de Vries et al., 1988), así como en la TPB (Ajzen y Madden, 1986), el TTM (Prochaska et al., 1994) y el SEMHB (Sallis et al., 2008). El modelo teórico del PCHP determinó cuatro niveles de influencia de los factores: 1) sociodemográficos; 2) físico-ambientales; 3) socio-ambientales; 4) personales (Klepp et al., 2005). Los niveles de influencia para su medición se estructuraron de la siguiente forma: factores personales (autoconsumo, conocimiento, actitudes, gusto, autoeficacia, intención, hábito, preferencias y percepción de

barreras), ambientales sociales (normas subjetivas, apoyo parental activo, reglas exigidas y reglas permitidas por la familia) y ambientales-físicos (accesibilidad en la casa, en la escuela y en el tiempo libre), facilitando la comprensión y evaluación de los predictores del C F/V (De Bourdeaudhuij et al., 2005; Klepp et al., 2005; Rasmussen et al., 2006; Wind, Bobelijn, De Bourdeaudhuij, Klepp y Brug, 2005).

Como se dijo anteriormente, el PCHP se desarrolló en dos fases, orientándose la segunda al diseño, aplicación y evaluación un programa de intervención, en el que se consideró la sensibilidad cultural y la pertinencia de un diseño de intervención adecuado para cada uno de los nueve países participantes en PCHP. La meta principal del programa de intervención fue lograr un incremento del 20% en el C F/V de los niños escolares y de sus padres. La eficacia de este programa solo fue evaluada en tres países (España, Holanda y Noruega) mediante estudios de campo aleatorizados (Klepp et al., 2005). El modelo de intervención principalmente se apoyó en dos elementos esenciales: a) en un modelo de planeación para la educación y promoción de la salud; y b) en un protocolo del mapeo de las intervenciones (*Intervention Mapping Protocol*; IMP) que resultó en un programa de intervención nutricional aplicado en el ámbito escolar. La planeación del programa se realizó siguiendo el protocolo de IMP (Pérez-Rodrigo et al., 2005). Para ello, se identificaron las conductas a modificar y los factores psicosociales más adecuados para la modificación de la conducta y se formularon los objetivos educacionales. A continuación, se diseñaron las actividades para desarrollarse en el aula y en la familia o en la casa, además se aplicó un programa apoyado en diversas tecnologías de información acerca de los conocimientos nutricionales (Pérez-Rodrigo et al., 2004).

### **4.3 Evaluación de factores**

Con el fin de incrementar la eficiencia de las intervenciones diseñadas para el fomento del C F/V es necesario identificar a los factores determinantes o mediadores de mayor importancia (Guillaumie et al., 2010; McClain et al., 2009; Rasmussen et al., 2006). La identificación deberá ser apoyada en las teorías que deberán guiar su búsqueda, como la Teoría Cognitivo-Social (*Social Cognitive Theory*; SCT, Bandura, 1986) que ha identifi-

cado a factores personales, conductuales y ambientales que interactúan entre sí y la Teoría de la Conducta Planeada (*Theory of Planned Behavior*, TPB; Ajzen y Madden, 1986) que ha señalado a los factores que predicen la conducta como las intenciones, las actitudes, las normas subjetivas y la percepción del control de la conducta. Así pues, el proyecto PCHP con base en su Modelo Teórico identificó a los factores psicosociales asociados al C F/V que deben ser tomados en cuenta en la creación de instrumentos de evaluación, a saber factores sociodemográficos, socio-ambientales, físico-ambientales y personales (Klepp et al., 2005).

En primer lugar, cabe mencionar que el proceso de identificación de factores con fines de evaluación de los patrones de C F/V obedeció a uno de los objetivos de la primera fase del estudio internacional del consorcio PCHP. El objetivo ha sido la creación de instrumentos válidos y fiables, tanto para estimar el C F/V, como para evaluar los factores personales y ambientales asociados a dicho consumo. Por ello, se desarrollaron investigaciones de corte cualitativo y cuantitativo que dieron pie al desarrollo de instrumentos de evaluación de factores asociados al C F/V. Primeramente, se realizó una exploración cualitativa informada por Wind et al. (2005) con el propósito de explorar las creencias personales, motivaciones y factores ambientales asociados al C F/V en niños escolarizados de 10 y 11 años de edad. La metodología empleada consistió en entrevistas aplicadas a 12 grupos focales con un total de 96 participantes de Bélgica y Holanda. Los resultados permitieron identificar los siguientes factores: 1) personales (creencias sobre la salud, preferencias y barreras para el consumo); 2) factores ambientales (accesibilidad en la casa y en la escuela a la F/V, prácticas parentales en el C F/V).

Tras la exploración cualitativa se realizó una exhaustiva revisión de la literatura referente a los factores determinantes del C F/V en niños y adolescentes. La revisión se centró en la información cuantitativa de estudios seleccionados por país, población, diseño, metodología, base teórica, instrumentos utilizados, análisis estadísticos, variables independientes y el tamaño del efecto. Los resultados indicaron que los factores de mayor consistencia con base en evidencias empíricas fueron el género, la edad, el nivel socioeconómico, las preferencias, el consumo parental y la accesibilidad en la casa (Rasmussen et al., 2006). El PCHP también construyó un marco teórico (Klepp et al., 2005) que dio sustento a la creación de los instrumentos de medición, al desarrollo, implementación y evaluación de su modelo de

intervención. Tras la identificación cualitativa y cuantitativa de los factores, se desarrollaron y validaron instrumentos para estimar los niveles de consumo individual y grupal (Haraldsdóttir et al., 2005) y para evaluar factores psicosociales asociados a los niveles de consumo (De Bourdeaudhuij et al., 2005). Los instrumentos facilitaron el desarrollo de estudios como el de Wolf et al. (2005) para estimar los porcentajes y la frecuencia del consumo individual de las madres de niños escolarizados de nueve países europeos. Los autores hallaron que el C F/V en las madres es bajo, particularmente el de verduras que resultó en menos de una vez al día. También se investigaron los niveles de C F/V en los niños, cuyos resultados mostraron cantidades muy diversas en los nueve países europeos (Yngve et al., 2005).

Por otra parte, De Bourdeaudhuij et al. (2006) examinaron los factores personales y ambientales, que mejor predicen el consumo de verduras en escolares con peso normal y sobrepeso, concluyendo que las estrategias dirigidas a estos niños se deben centrar en factores tales como el gusto, las preferencias, la autoeficacia y en llevar verduras a la escuela. En estudios de seguimiento de programas de intervención del PCHP realizados en España, Holanda y Noruega, se han mostrado resultados alentadores en la promoción y mantenimiento del consumo de F/V en niños escolares, destacando que la intervención efectuada en Noruega ha sido la más exitosa, al mostrar efectos sostenibles a largo plazo en el consumo de verdura (te Velde et al., 2008). También Brug et al. (2008) en un estudio observacional encontraron que los niños con un gusto positivo por la F/V tienen una mayor probabilidad de comerla diariamente. Por otra parte, factores como el conocimiento, la autoeficacia, las influencias parentales y la accesibilidad a la F/V se asociaron con una alta probabilidad de consumo diario de F/V; además las preferencias resultaron ser el mediador más potente en las diferencias de género en el C F/V. Wind, te Velde, Brug, Sandvik y Klepp (2010) al estudiar la mediación de factores psicosociales para explorar la asociación directa entre la accesibilidad en la casa y en la escuela al consumo de fruta, concluyeron que esta asociación es parcialmente mediada por el gusto y la autoeficacia. Finalmente, resulta importante mencionar que el PCHP también ha examinado modelos teóricos, por ejemplo, Sandvick et al. (2007), quienes examinaron la validez de un Modelo Cognitivo-Social para explicar las intenciones de los niños para comer fruta y su consumo actual en escolares de tres países

(Austria, España y Noruega), resultando en un modelo parsimonioso y útil para explicar las variaciones en el consumo de fruta de dos países (España y Noruega).

#### **4.4 Instrumentos de evaluación**

Para la evaluación de factores psicosociales asociados con el C F/V existe una variedad de cuestionarios. Algunos evalúan factores asociados a varios grupos de alimentos como la fruta y verdura, cereales, productos de origen animal, grasas, consumo de calorías o de alimentos hipercalóricos. Dentro de este tipo de herramientas destaca el *Health Behavior Questionnaire* (HBQ; Edmundson et al., 1996), que estima variables psicosociales (preferencias, conocimientos nutricionales, intenciones y autoeficacia) asociadas a la dieta de distintos grupos de alimentos y a la actividad física. Este instrumento ha mostrado una adecuada fiabilidad y validez y se ha utilizado dentro de un programa de prevención de enfermedades cardiovasculares en población preadolescente. El *School Physical Activity and Nutrition* (SPAN; Hoelscher, Day, Kelder y Ward, 2003) ha mostrado adecuadas propiedades psicométricas. El SPAN evalúa información demográfica, factores psicosociales (conductas nutricionales, actitudes, conocimientos), actividad física, peso y altura corporal asociadas a la dieta (consumo de grasas, fruta y verdura, alimentos densos en nutrientes y altos en calorías). El SPAN está dirigido a niños y adolescentes escolarizados de diversos grupos étnicos: hispanos, asiáticos, afroamericanos y nativos americanos de Estados Unidos. El uso de este instrumento ha mostrado buenos resultados en la evaluación de programas dirigidos principalmente a la prevención de la obesidad infantil en la escuela. Finalmente, existe una serie de cuestionarios que evalúan variables psicosociales asociadas al consumo de fruta, zumo y verdura (FJV, por sus siglas en inglés), como el *Family and Peer Influences on Fruit, Juice and Vegetable Consumption Questionnaires* (FPIFJVQ; Cullen, et al., 2001; Van der Horst et al., 2007). Estos instrumentos evalúan variables psicosociales (modelación de padres, pares, creencias y expectativas normativas, percepción de normas de los pares respecto al consumo de FJV, apoyo y permisividad parental, reglas alimentarias, permisividad alimentaria y accesibilidad en la casa) vinculadas al consumo de FJV. Sin embargo, pese a que la consistencia interna de estas herramientas ha sido adecuada, la fiabilidad test-retest resultó inadecuada.

El instrumento más relevante en la evaluación de factores psicosociales que explican y predicen el C F/V es el *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005) ha sido creado por el Consorcio *Pro Children Project* (PCHP) y sus fundamentos teóricos se hallan en su modelo teórico que anteriormente han sido descrito. La importancia del PCHPQ radica en evaluar factores vinculados a una sola categoría de alimentos, dado que los modelos que predicen un solo tipo de alimento tienden a mostrar niveles altos de predictibilidad (Baranowski et al., 1999; Guillaumie et al., 2010).

#### **4.5 Propiedades psicométricas del Pro Children Project Questionnaire (PCHPQ)**

Tan relevante es la comprensión de los factores determinantes que explican y predicen el C F/V, como el emplear instrumentos válidos y fiables para su evaluación. El PCHPQ es un cuestionario de autoinforme válido y fiable, una herramienta de fácil aplicación para evaluar factores individuales y socio-ambientales del C F/V en niños escolarizados de 10 a 11 años de edad. Los fundamentos teóricos de los constructos, el desarrollo y aplicación de este instrumento han sido respaldados por investigaciones previamente expuestas. El cuestionario incluye 15 factores del C F/V, nueve de ellos son factores personales, cuatro socio-ambientales y tres físico-ambientales. El PCHPQ está compuesto por 45 reactivos relacionados con la fruta y 42 con la verdura, en escalas tipo Likert de cinco puntos o categorías de respuesta. Las propiedades psicométricas del PCHPQ han sido descritas por De Bourdeaudhuij et al. (2005) en un estudio que se llevó a cabo en niños escolares de 10 a 11 años de edad procedentes de cinco países (España, Noruega, Portugal, Dinamarca y Bélgica), seleccionados de acuerdo a su distribución geográfica dentro de Europa y por sus características culturales. Los resultados de la estimación de la consistencia interna de las escalas mostraron valores alfa de Cronbach de moderados a buenos en un rango de 0,52 a 0,89, a excepción de la autoeficacia que obtuvo valores inferiores a 0,50 en las escalas de fruta (0,42) y de verdura (0,49). La fiabilidad test-retest fue de buena a muy buena con un coeficiente de correlación intraclass (CCI) > 0,60 en 12 de 15 las escalas referidas a la fruta y verdura. La validez predictiva de las escalas fue de baja a moderada con rangos de corre-

laciones que se situaron entre -0,16 y 0,54 para factores personales y de 0,05 a 0,38 para factores ambientales.

#### **4.5.1 Críticas**

A partir de la revisión del estudio sobre la fiabilidad y validez del *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005) es posible derivar algunas críticas que a continuación se presentan. La primera está referida a la falta de un estudio de factorización. Por tanto, se puede hablar de problemas de validez de constructo, ya que su procedimiento no se ajustó a las normas recomendadas para el desarrollo de estudios instrumentales (Carretero-Dios y Pérez, 2007). Cabe mencionar que la única referencia hallada respecto a la aplicación de un análisis factorial exploratorio (AFE) con algunos ítems y constructos del PCHPQ fue reportado Sandvik et al. (2007) en un estudio que examinó el Modelo Actitudes-Influencia social-Autoeficacia (ASE). Para ello, se sometieron a AFE únicamente los ítems y constructos indicados conforme a la estructura del modelo ASE. Por ejemplo, el factor Actitudes incluyó a los siguientes subconstructos: actitudes, el gusto y las preferencias. Influencia social fue conformada por: el modelamiento, apoyo parental activo, reglas permitidas por la familia, reglas exigidas por la familia y facilitación parental. Finalmente, la Autoeficacia solo incluyó al subconstructo: la autoeficacia. Los resultados mostraron: 1) en Actitudes no se obtuvo ninguna estructura después de 25 iteraciones; 2) la Influencia social mostró autovalores mayor a 1, que explicaron el 44% de la varianza y las cargas factoriales de todos los subconstructos fueron mayores de 0,50, excepto para reglas permitidas por la familia; 3) Autoeficacia obtuvo cargas factoriales bajas (0,17). Por tanto, el estudio de factorización informado por Sandvik et al. (2007) no constituye una evidencia de validez de constructo del PCHPQ, ya que el estudio de factorización no se realizó con la totalidad de ítems y constructos del PCHPQ y se obtuvieron resultados no concluyentes.

La segunda crítica está referida a la baja predictibilidad de los factores psicosociales del C F/V. De manera general, se ha concluido en estudios de revisión sobre factores psicosociales asociados al C F/V o en factores psicosociales en modelos que la varianza total tiende a explicar menos del 30% (Shaikh et al., 2008; Baranowski et al., 1999; Rasmussen et al., 2006; Sandvick, 2007; Wolfenden et al., 2012). Sin embargo, algunos estudios que han

aplicado el PCHPQ, se han señalado una la predictibilidad de baja a moderada, en un rango entre el 23 al 68% de la varianza total explicada (Bere y Klepp 2005; De Bourdeaudhuij et al., 2006; Sandvik et al., 2007; Wind et al., 2006).

En resumen, el PCHPQ presenta algunas debilidades atribuibles a: 1) problemas de validez de constructo; 2) falta de factorización; 3) baja y moderada predictibilidad de los factores asociados con el C F/V.

#### **4.6 Limitaciones relacionadas al estudio de factores asociados al consumo de fruta y verdura**

La revisión de la literatura condujo a la detección de una de las principales limitaciones vinculadas al estudio de factores del C F/V en niños y adolescentes. La limitación está referida a la baja predictibilidad de modelos teóricos con factores psicosociales que predicen C F/V. Junto a esta limitación se halla la necesidad de evaluar a los factores socio-ambientales del C F/V con la finalidad de: a) conocer la capacidad de mediación de dichos factores para predecir la conducta de C F/V; b) incrementar la efectividad de las intervenciones para inducir el cambio conductual a través de los mediadores. Para ello, se requiere evaluar la eficacia de los modelos a través de la robustez de diseños experimentales y de análisis estadísticos de mediación para determinar la consistencia de los predictores (Furlong et al., 2012; Shaikh et al., 2008; Wolfenden et al., 2012). Por otra parte, también se ha recomendado la evaluación de las bases teóricas del comportamiento dietético mediante el modelo de variables de mediación en los programas de intervención, con el propósito de fortalecer la validez de las teorías y de los mediadores del comportamiento dietético del C F/V (Baranowski et al., 1999; Cerin et al., 2009; Rasmussen, et al., 2006; Thompson y Ravia, 2011).

En México, la investigación sobre modelos teóricos y predictivos del C F/V en niños escolarizados ha sido escasa. Adicionalmente a esta situación, no existen herramientas que evalúen factores socio-ambientales vinculados al bajo C F/V en niños escolarizados mexicanos (López-Barrón, Jimenez-Cruz y Bacardí-Gascón, 2015; Vargas, Jiménez-Cruz y Bacardí-Gascón, 2013).

## 5. Objetivos generales de la Tesis Doctoral

La evaluación de factores psicosociales relacionados con la conducta dietética del C F/V es fundamental para el diseño de programas de prevención de enfermedades crónicas y de la obesidad en niños escolarizados. Sin embargo, existen problemas y limitaciones relacionadas a la capacidad explicativa y predictiva los factores relacionados al C F/V que pueden obstaculizar el estudio de este fenómeno. En general, la predictibilidad de los modelos con factores psicosociales ha sido baja. Por tanto, la búsqueda de soluciones para incrementar la capacidad predictiva de las variables es fundamental para la investigación aplicada en este campo y para incrementar la efectividad de las intervenciones. Una de las respuestas que se ha sugerido a esta cuestión ha sido el sustentar la efectividad de las intervenciones en modelos que puedan aumentar la variabilidad de la conducta de consumo y maximizar el efecto de la predictibilidad de dichos factores (Baranowski et al., 1999), además de basar la validación de instrumentos de evaluación de factores del C F/V en modelos teóricos y predictivos (Sandvik et al., 2007). Por ello, con el propósito de contribuir al conocimiento aplicado sobre la evaluación de factores socio-ambientales del C F/V con base en evidencias de investigación, se plantea la presente Tesis Doctoral con tres objetivos generales. El primer objetivo ha sido adaptar y validar el *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005) en población escolar mexicana, lo que condujo al desarrollo de dos estudios instrumentales. El segundo objetivo, se dirigió a estimar el ajuste y la equivalencia de la estructura de un modelo teórico para explicar las preferencias para comer fruta y su consumo actual en muestras de escolares mexicanos. El tercer objetivo, ha sido explorar el poder predictivo de factores asociados al consumo verdura en muestras de niños escolarizados que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas. A continuación se presentan los objetivos específicos correspondientes a cuatro investigaciones desarrolladas en esta Tesis Doctoral.

## **6. Estructura de la Tesis Doctoral**

### **6.1 Adaptación y validación del Pro Children Project Questionnaire (PCHPQ) en población escolar mexicana**

#### **Estudio 1**

El primer estudio se desarrolló con el objetivo de determinar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005) que evalúa factores psicosociales asociados al consumo de fruta y verdura en muestras de escolares de 10 a 12 años. Tras la adaptación lingüística del español de España al español de México, se realizó la evaluación cualitativa de ítems y de la relevancia de los constructos; adicionalmente, se estimó el nivel de dificultad de lectura de los ítems y se examinaron las características psicométricas. Posteriormente, se puso a prueba la estructura original del PCHPQ para indagar la estructura interna de la versión mexicana del PCHPQ. Finalmente, se aplicó una estrategia confirmatoria mediante modelos de ecuaciones estructurales.

#### **Estudio 2**

El segundo estudio tuvo como objetivo determinar la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva de la versión mexicana del PCHP que evalúa factores personales y ambientales asociados al consumo de fruta y verdura en escolares de 10 a 12 años. Se analizó la consistencia interna de las escalas y la fiabilidad test-retest; también se estimó la igualdad de medias entre el test y el retest. Por último, se examinó la validez predictiva de los constructos.

## **6.2 Validación de un modelo teórico explicativo acerca de las preferencias para comer fruta y su consumo actual en muestras de escolares mexicanos**

### **Estudio 3**

El tercer estudio tuvo como objetivo principal estimar la bondad de ajuste del Modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad Ambiental (MHOA), con el fin de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta y la invarianza factorial a través del género y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los escolares mexicanos. Se describieron los niveles de consumo actual de fruta en el total de la muestra y por grupos. Por último, se examinó la validez y la invarianza factorial del modelo MHOA mediante la modelización de ecuaciones estructurales.

## **6.3 Validación de un modelo predictivo con variables psicosociales del consumo de verdura en muestras de escolares mexicanos**

### **Estudio 4**

En último lugar, se desarrolló un cuarto estudio con el objetivo de explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados con el consumo de verdura en niños escolares urbanos y semi-urbanos de seis ciudades del Estado de Chihuahua, México. En este estudio se analizaron las relaciones entre los factores de motivación (preferencias), habilidad (habilidades cognitivas, percepción de barreras) y oportunidad ambiental (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela) con el consumo de verdura entre niños que residen en ciudades urbanas y semi-urbanas. Se compararon las medias entre los grupos de niños, se obtuvieron las correlaciones entre el consumo y los factores para cada uno de los grupos y posteriormente se compararon. Finalmente, se seleccionaron los predictores para someterlos al análisis de regresión múltiple.

***ESTUDIO 1***



**Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México**

Gerardo Ochoa-Meza, Juan C. Sierra, Carmen Pérez-Rodrigo y Javier Aranceta-Bartrín

Artículo publicado en *Salud Pública de México*

Revista indexada en el *Journal Citation Reports*

Factor de impacto 2014: ,805

Cuartil 4 de la categoría *Public, Environmental and Occupational Health*,

puesto 113 de 147

Referencia:

Ochoa-Meza, G., Sierra, J.C., Pérez-Rodrigo, C. y Aranceta-Bartrina, J. (2014). Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en población mexicana. *Salud Pública de México*, 56, 165-179.



**Validación del cuestionario *Pro Children Project* para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en población mexicana**

**Resumen**

**Objetivo.** Determinar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales, asociados al consumo de fruta y verdura en muestras de niños escolares de 10 a 12 años. **Material y métodos.** Cuestionario de 87 reactivos, aplicado en un estudio instrumental, realizado en 2011 a 2084 niños en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. **Resultados.** El acuerdo entre expertos fue bueno ( $\kappa=0.69$ ) y muy bueno entre niños ( $\kappa=0.93$ ). Siete factores explican el 37.87% de la varianza en fruta y el 48.18% en verdura. Los valores Alfa de Cronbach fueron de bajos a moderados (0.55-0.83). Se confirma una estructura interna de siete factores de primer orden en fruta y de seis en verdura. **Conclusión.** El cuestionario provee validez suficiente para la evaluación global de factores psicosociales asociados al consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años. Finalmente, se discuten las implicaciones de los hallazgos en la adaptación del instrumento para su posible aplicación en la evaluación de factores psicosociales del consumo de fruta y verdura y para futuras investigaciones con este instrumento.

**Palabras Clave:** frutas; verduras; estudios de validación; cuestionarios; niño; México

**Abstract**

**Objective.** To determine content validity and construct validity for the Mexican version of Pro Children Project questionnaire for assessing psychosocial factors, related to fruit and vegetable intake in samples of 10 - 12 year-old schoolchildren. **Material and methods.** The questionnaire consisted of 87 items. It was administered to 2084 children in an instrumental study conducted in 2011 in Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico. **Results.** The Kappa statistic resulted in good agreement between experts ( $\kappa=0.69$ ), very good agreement

in children ( $\kappa=0.93$ ). Seven factors were obtained that explained 37.87% of the variance in fruit and 48.18% of the variance in vegetable. The Cronbach's alpha values were **low to moderate** (range 0.55 to 0.83). An internal structure of seven factors of first order was confirmed in fruit and six linked to vegetable. **Conclusion.** The questionnaire provides sufficient validity for assessing psychosocial factors related to fruit and vegetable intake in 10 - 12 year old schoolchildren. Finally, the implication of the findings in the test adaptation process for assessing psychosocial factors of fruit and vegetable intake and for future research in this instrument is discussed.

**Key words:** fruit; vegetables; validation studies; questionnaires; child; Mexico

## Introducción

El consumo de fruta y verdura (F y V) es una parte fundamental de la alimentación cotidiana y saludable durante el crecimiento y desarrollo de los niños.<sup>1,2,3</sup> Así, los hábitos, las preferencias y la selección de alimentos saludables adquiridos durante la niñez y adolescencia permanecen a lo largo de la vida.<sup>4</sup> El interés por el incremento de este consumo, se asocia a efectos preventivos en algunos problemas de salud pública como la obesidad, algunas enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer.<sup>5,6</sup> Por esto, el diseño de intervenciones nutricionales efectivas para el incremento del consumo de F y V, requiere factores psicosociales que influyan en la modificación de conductas alimentarias en las diversas poblaciones.<sup>7-9</sup> Algunas evidencias epidemiológicas sugieren la efectividad de estos determinantes como mediadores o predictores del consumo de F y V en contextos escolares.<sup>10,11</sup> Las variables mediadoras son factores individuales (las preferencias), sociales (modelamiento) o ambientales (accesibilidad).<sup>12</sup> Por ejemplo, el género, la edad, el nivel socioeconómico, las preferencias, el consumo parental y la accesibilidad en la casa han mostrado una mayor consistencia, como factores asociados al consumo de F y V en niños y adolescentes.<sup>13,14</sup>

El consorcio internacional *Pro Children* que promueve el incremento del consumo de F y V en niños escolares, desarrolló un cuestionario para medir determinantes psicosociales personales y ambientales en muestras representativas de niños de 10 a 13 años en nueve países europeos.<sup>15-17</sup> Sus constructos se sustentan en teorías y modelos conductuales,<sup>8</sup> bajo un marco teórico desarrollado para el diseño y aplicación de estrategias de intervención en el medio escolar.<sup>18,19</sup> Su marco teórico se apoya en la teoría social cognitiva,<sup>20,21</sup> en el modelo de actitudes, influencias sociales y autonomía,<sup>22</sup> en la teoría de la conducta planeada,<sup>23</sup> el modelo transteórico del cambio conductal<sup>24,25</sup> y en el modelo ecológico social de conducta saludable.<sup>26</sup> El cuestionario Pro Children Project (*PCHP*) es una herramienta válida y fácil de administrar en la evaluación de factores psicosociales relacionados al consumo de F y V.<sup>27</sup>

En México se requiere de instrumentos específicos que faciliten el diseño de programas de intervención para el incremento del consumo de F y V. Por ello, ante la ausencia de estudios de adaptación y validación del cuestionario *PCHP* en población escolar mexicana,

se realizó el presente trabajo acorde a las normas de desarrollo y revisión de estudios instrumentales<sup>28</sup> indicados por Carretero-Dios y Pérez,<sup>29</sup> con el objetivo de estimar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del cuestionario *PCHP* para evaluar factores psicosociales, asociados al consumo de fruta y verdura en muestras de niños escolares de 10 a 12 años.

## **Material y métodos**

### **Participantes**

Se aplicó el cuestionario a una muestra total 2084 niños de quinto y sexto grado de primaria, de 13 escuelas públicas de nivel socioeconómico bajo y medio, determinado por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de las escuelas. Los datos fueron obtenidos en el ciclo escolar 2010 - 2011 en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

### **Instrumento**

El cuestionario original mide 16 factores relacionados al consumo de F y V: autoconsumo, conocimiento, actitudes, gusto, autoeficacia, intención, hábito, preferencias, percepción de barreras, normas subjetivas, apoyo parental activo, reglas exigidas y permitidas por la familia, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre; compuesto por 45 reactivos para fruta y 42 para verdura, en una escala tipo Likert de cinco puntos. Este instrumento fue escrito en inglés y traducido a diferentes idiomas de países como Noruega, España, Portugal, Dinamarca y Bélgica, mediante traducción inversa.<sup>27</sup>

### **Fases de la adaptación del instrumento**

Las fases del proceso de adaptación y validación siguieron las normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales.<sup>29</sup> Éstas fueron: 1) Evaluación cualitativa de reactivos mediante el juicio de expertos; 2) Desarrollo final del cuestionario; 3) Análisis de reactivos; 4) Análisis factorial exploratorio (AFE); y 5) Análisis factorial confirmatorio (AFC).

En la primera fase, se hizo una adaptación del español de España al español de México, se evaluaron cualitativamente los reactivos y la relevancia de los constructos<sup>30,31</sup> mediante un panel de 12 expertos, cuya tarea fue juzgar la redacción de cada uno de los reactivos para que fuesen comprendidos. Ante la proposición: *Por favor, diga en que medida está de acuerdo con la redacción*, debía elegir entre opciones de una escala de cinco puntos que van

desde (1) No estoy en absoluto de acuerdo con la redacción hasta (5) Estoy en absoluto de acuerdo con la redacción. Si, la redacción fuese incorrecta se proporcionó un espacio para correcciones y observaciones para cada reactivo. La validez de contenido se estimó con el índice de concordancia kappa<sup>32</sup> interjueces. Las preguntas con puntuaciones inferiores a la media de tres fueron modificadas, resultando una nueva redacción y versión del cuestionario. La versión resultante fue sometida al juicio de los niños<sup>33</sup> y evaluada con el índice concordancia kappa, además se obtuvo información verbal de las preguntas objetivo<sup>34</sup> a través de la aplicación grupal de una entrevista cognitiva semiestructurada<sup>35</sup> El registro y el análisis de las respuestas contribuyeron al mejoramiento de la versión final del instrumento.<sup>36</sup> Asimismo, se estimó el nivel de dificultad de lectura del cuestionario con el índice Huerta Reading Ease (HRE).<sup>37</sup>

En la segunda fase, se obtuvo una versión mexicana de cuestionario *PCHP* derivada de los análisis anteriores, compuesta por 87 reactivos, conservando las categorías de respuesta y la estructura interna original de 16 constructos (cuadro I).

En la tercera fase, se analizó estadísticamente los reactivos en la muestra total (n = 2084) manteniendo la estructura original ítem-factor. El criterio para mantener los reactivos fue de 0.30 en las correlaciones ítem - total corregidas y se estimó la consistencia interna (Alfa de Cronbach) de la escala. Sin embargo, se decidió conservar aquellas preguntas cuyas correlaciones fueran inferiores a 0.30 y probar su saturación en el AFE, si éstas fuesen inferior a 0.30 se eliminarían.

Para la cuarta fase, se generó el AFE para explorar la estructura interna de la versión mexicana del cuestionario *PCHP* en una muestra de 896 niños, por extracción de componentes principales y rotación *Varimax* para obtener un modelo de agrupación de reactivos que correlacionaron con cada factor. Previo al AFE se aplicó la prueba de Kaiser-Meyer-Olking (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

Finalmente, se aplicó una estrategia confirmatoria (AFC) a través de modelos de ecuaciones estructurales (MEE) en una muestra de 1188 niños con el método de máxima verosimilitud para obtener una estimación mas robusta y se emplearon los siguientes índices de ajuste: Chi cuadrado, la ratio  $\chi^2/gl$ , bondad del ajuste (GFI), índice ajustado de bondad

de ajuste (AGFI) y error cuadrático medio de aproximación (RMSA). Los índices fueron evaluados globalmente en función de valores convencionales como indicadores de un buen ajuste, así en un rango de 2 a 1 y de 3 a 1 en la ratio  $\chi^2/df$ ,<sup>38,39</sup> mayores a 0.90 en GFI y AGFI<sup>40,41</sup> e inferiores a 0.05 en RMSEA.<sup>42,43</sup>

### **Análisis de datos**

Los datos fueron analizados con el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS, versión 17),<sup>44</sup> excepto el AFC que realizado mediante el programa Amos (versión 16).<sup>45</sup>

### **Consideraciones éticas**

A todos los participantes se les garantizó el anonimato y la confidencialidad de los datos proporcionados. Se utilizó el consentimiento informado de participación de los niños en el estudio, el consentimiento de los padres y de las autoridades escolares. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

## **Resultados**

### **Datos sociodemográficos**

Un panel de 12 jueces integrado por tres expertos en nutrición, dos en dietética y nutrición, dos en salud pública, dos en psicometría, dos en psicología de la salud y un experto en ciencias de la educación participaron en la validez de contenido. Además de 60 niños escolares de quinto y sexto grado de primaria, 29 niños (48.33%) y 31 niñas (51.66%) con una media (M) de 11 años y una desviación estándar (DE) de 0.61.

Una muestra total de 2084 niños participó en la validez de constructo. La muestra fue subdividida en dos muestras independientes, recogidas de manera incidental tratando de obtener un porcentaje equivalente de niños y niñas. La primera muestra ( $n = 896$ ) fue compuesta por 449 (50.1%) niñas y 447 (49.9%) niños para explorar la estructura factorial, su rango de edad varió de 9 a 13 años. La segunda muestra ( $n = 1188$ ) estuvo integrada por 574 (48.3%) niñas y 614 (51.7%) niños para confirmar la estructura factorial y su rango de edad osciló entre 9 y 13 años.

### **Validez de contenido**

El índice total de concordancia kappa, con un 95% de intervalo de confianza resultó bueno entre los expertos (Kappa=0.69) y muy bueno (Kappa=0.93) entre los niños. Se modificaron 24 reactivos, 13 de ellos relacionados a determinantes de fruta y 11 de verdura. El nivel de dificultad de lectura fue moderadamente fácil (índice HRE = 71.25).<sup>37</sup>

### **Análisis de reactivos**

El cuadro I presenta los resultados de los análisis de los 45 reactivos de fruta que presentaron valores medios entre 1.31 y 3.89, las desviaciones estándar puntuaron en torno a 1 variando en un rango entre 0.69 y 1.60. El Alfa de Cronbach fue de 0.81 y las correlaciones ítem-total corregidas superaron el 0.30, a excepción de 19 reactivos que oscilaron entre -0.02 y 0.29 y su eliminación no aumentaría la consistencia interna señalada,<sup>30</sup> optándose arbitrariamente por conservar estos reactivos para el AFE y probar su adecuación. Asimismo en los 42 reactivos referidos a la verdura, los valores medios oscilaron entre 1.49 y 4.03, las desviaciones estándar se aproximaron a 1 en un rango de 0.84 a 1.60 y el Alfa de Cronbach fue de 0.87. Las correlaciones ítem-total corregidas sobrepasaron el valor de 0.30 en todos los casos, excepto en seis reactivos; optándose por su permanencia en los análisis factoriales.

**Cuadro I**  
**ANÁLISIS DE REACTIVOS PARA MEDIR FACTORES RELACIONADOS CON EL CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS.**  
**CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011**

<i>Constructo / Reactivos</i>	<i>Categorías de respuesta</i>	<i>R IT-c*</i>	<i>Consistencia interna, alfa</i>
<i>Personales (fruta)</i>			
<i>Autoconsumo</i>			
1. ¿Cuánta fruta consideras que comes?	Escala de 5 puntos de (1) muy poca fruta a (5) muchísima fruta	0.40	0.82
2. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de fruta es más o es menos?	Escala de 5 puntos de (1) mucho menos a (5) mucho más	0.31	0.82
<i>Conocimiento</i>			
3. ¿Qué cantidad de fruta crees que deberías comer para seguir una alimentación saludable?	(1) nada de fruta, (2) 1 -3 piezas por semana, (3) 4 - 6 piezas a la semana, (4) 1 pieza al día, (5) 2 piezas al día, (6) 3 piezas por día, (7) 4 piezas por día, (8) 5 o más piezas por día.	0.07	0.83
<i>Actitudes</i>			
4. Comer fruta todos los días me hace sentirme bien	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	0.30	0.83
5. Comer fruta todos los días me hace tener más energía		0.29	0.83
<i>Gusto</i>			
6. Me gusta comer fruta todos los días		0.46	0.82
7. La mayoría de la fruta sabe bien		0.31	0.82
<i>Autoeficacia</i>			
13. Me resulta fácil comer fruta todos los días		-0.01	0.83
14. Si decido comer fruta todos los días, puedo hacerlo		0.31	0.82
<i>Intención</i>			
15. Quiero comer fruta todos los días		0.37	0.82
<i>Hábito</i>			
16. Comer fruta todos los días es una costumbre, un hábito para mí		0.44	0.82
<i>Preferencias</i>			
17. Manzanas	Escala de 5 puntos de (1) No la he probado a (5) Me gusta mucho	0.23	0.83
18. Plátanos		0.23	0.83
19. Peras		0.29	0.83
20. Naranjas		0.26	0.83
21. Mandarinas		0.28	0.83
22. Ciruelas		0.30	0.83
23. Duraznos		0.36	0.82
24. Melón		0.29	0.82
25. Fresas		0.29	0.83
26. Papaya		0.30	0.82
27. Mango		0.29	0.83
28. Piña		0.29	0.82
<i>Percepción de barreras</i>			
42. No como fruta porque tardo mucho tiempo en comerla	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	-0.01	0.83
43. No como fruta porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas		-0.15	0.84
44. No como fruta porque se me ensucian las manos al comerla		0.02	0.83
45. No como fruta porque es difícil de llevar a la escuela		-0.04	0.84
<i>Percepción ambiental social (fruta)</i>			
<i>Modelamiento</i>			
8. Mi mamá come fruta todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo; más (6) No tengo/no veo a mi mamá/papá	0.39	0.82
9. Mi papá come fruta todos los días		0.38	0.82
10. Mis amigos/as comen fruta todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	0.26	0.83

(continúa...)

ESTUDIO 1: VALIDACION MEXICANA DEL PCHPQ

(continuación)

<i>Apoyo parental activo</i>			
11. Mi mamá me anima a comer fruta todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo	0.44	0.82
12. Mi papá me anima a comer fruta todos los días	a (5) Estoy totalmente de acuerdo; más (6) No tengo/no veo a mi mamá/papá	0.39	0.82
<i>Facilitación parental</i>			
37. ¿En tu casa te prepara tu papá o tu mamá pedazos de fruta para comer cuando te dé hambre?	Escala de 5 puntos de (1) nunca a (5) sí, siempre	0.50	0.82
<i>Reglas exigidas por la familia</i>			
29. ¿Tus papás te piden que comas fruta todos los días?		0.46	0.82
<i>Reglas permitidas por la familia</i>			
30. ¿En tu casa te permiten comer toda la fruta que quieras?		0.26	0.83
31. ¿En tu casa te permiten tomar todo el jugo de fruta que quieras?		0.28	0.83
<i>Percepción ambiental física (fruta)</i>			
<i>Accesibilidad en la casa</i>			
32. ¿Si dices en tu casa qué fruta te gustaría comer, la comprarían?		0.36	0.82
33. ¿Si dices en casa qué jugo de fruta natural te gustaría tomar lo prepararían?		0.47	0.82
34. ¿Hay diferentes tipos de fruta en casa?		0.41	0.82
35. ¿La fruta que te gusta, la tienen en casa?		0.38	0.82
36. ¿El jugo de fruta que te gusta lo tienen en casa?		0.38	0.82
<i>Accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre</i>			
38. ¿Llevas fruta a la escuela?		0.36	0.82
39. ¿Puedes conseguir fruta en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?		0.19	0.83
40. ¿Te ofrecen fruta cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?		0.35	0.82
41. ¿Puedes conseguir fruta donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya sea que la compres o te la regalen?		0.37	0.82
<i>Personales (verdura)</i>			
<i>Autoconsumo</i>			
46. ¿Cuánta verdura consideras que comes?	Escala de 5 puntos de (1) muy poca verdura a (5) muchísima verdura		
47. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de verdura es más o es menos?	Escala de 5 puntos de (1) mucho menos a (5) mucho más	0.50	0.88
<i>Conocimiento</i>			
48. ¿Qué cantidad de verdura crees que deberías comer para seguir una alimentación saludable?	(1) nada de verdura, (2) 1 -3 piezas por semana, (3) 4 - 6 piezas a la semana, (4) 1 pieza al día, (5) 2 piezas al día, (6) 3 piezas por día, (7) 4 piezas por día, (8) 5 o más piezas por día.	0.04	0.88
<i>Actitudes</i>			
49. Comer verdura todos los días me hace sentirme bien	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	0.36	0.88
50. Comer verdura todos los días me hace tener más energía		0.36	0.88
<i>Gusto</i>			
51. Me gusta comer verdura todos los días		0.57	0.87
52. La mayoría de la verdura sabe bien		0.48	0.88
<i>Autoeficacia</i>			
58. Me resulta fácil comer verdura todos los días		-0.11	0.89
59. Si decido comer verdura todos los días, puedo hacerlo		0.43	0.88
<i>Intención</i>			
60. Quiero comer verdura todos los días		0.56	0.87
<i>Hábito</i>			
61. Comer verdura todos los días es una costumbre, un hábito para mí		0.53	0.87

(continúa...)

(Continuación)

Preferencias				
62. Tomate	Escala de 5 puntos de (1) No la he probado a (5) Me gusta mucho	0.33	0.88	
63. Col		0.38	0.88	
64. Espinacas		0.41	0.88	
65. Apio		0.44	0.88	
66. Ejotes		0.45	0.88	
67. Cebolla		0.33	0.88	
68. Zanahorias		0.40	0.88	
69. Brócoli		0.41	0.88	
70. Coliflor		0.45	0.88	
71. Chicharos verdes		0.44	0.88	
72. Betabel		0.44	0.88	
73. Calabacitas		0.42	0.88	
Percepción de barreras				
84. No como verdura porque tardo mucho tiempo en comerla		-0.06	0.88	
85. No como verdura porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas		-0.20	0.89	
86. No como verdura porque se me ensucian las manos al comerla		-0.05	0.88	
87. No como verdura porque es difícil de llevar a la escuela		-0.05	0.88	
<i>Percepción ambiental social (verdura)</i>				
Modelamiento				
53. Mi mamá come verdura todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo; más (6) No tengo/no veo a mi mamá/papá	0.46	0.88	
54. Mi papá come verdura todos los días				
55. Mis amigos/as comen verdura todos los días		0.43	0.88	
Apoyo parental activo				
56. Mi mamá me anima a comer verdura todos los días	Escala de 5 puntos de (1) Nunca a (5) Sí, siempre	0.35	0.88	
57. Mi papá me anima a comer verdura todos los días		0.46	0.88	
Facilitación parental				
79. ¿En tu casa te preparan trozos de verdura para comer cuando te de hambre?		0.58	0.87	
Reglas exigidas por la familia				
74. ¿Tus papás te piden que comas verdura todos los días?		0.48	0.88	
Reglas permitidas por la familia				
75. ¿En tu casa te permiten comer toda la verdura que quieras?		0.37	0.88	
<i>Percepción ambiental física (verdura)</i>				
Accesibilidad en la casa				
76. ¿Si dices en casa qué verdura te gustaría comer, la comprarían?		0.47	0.88	
77. ¿Hay diferentes tipos de verduras en casa?		0.45	0.88	
78. ¿La verdura que te gusta la tienen en casa?		0.52	0.88	
Accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre				
80. ¿Llevas verdura a la escuela?		0.58	0.87	
81. ¿Puedes conseguir verdura en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?		0.43	0.88	
82. ¿Te ofrecen verdura cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?		0.33	0.88	
83. Puedes conseguir verdura donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya que la compres o te la regalen?		0.42	0.88	

\* RIT-c=correlación ítem total corregido

**Análisis factorial exploratorio**

En los 45 reactivos de fruta, la prueba de adecuación muestral ( $KMO = 0.84$ ) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2 = 7344.10$ ;  $p < 0.001$ ) indicaron la adecuación de los datos para el análisis. Se identificaron siete factores con autovalores mayores a 1 que explicaron el 37.87% de la varianza total. Todas las subescalas (accesibilidad en la casa, preferencias, habilidades, modelamiento, accesibilidad en la escuela, percepción de barreras y autoconsumo) obtuvieron saturaciones superiores a 0.30. A pesar de que la mayoría de los reactivos mostraron cargas factoriales importantes en un rango de 0.31 a 0.80, el porcentaje de la varianza explicada por factor fue inferior a un 10% (rango de 7.28% a 3.76%). En la solución obtenida algunos factores concordaron con la propuesta original presentada por De Bourdeaudhuij, et al.,<sup>27</sup> excepto el factor 3 referido a las habilidades en la elección de alimentos saludables para el incremento del consumo de fruta,<sup>7</sup> que agrupó reactivos de factores (conocimiento, gusto, intención, autoeficacia y hábito) de la estructura original. La consistencia interna por factor presentó valores Alfa de Chronbach en un rango de 0.55 a 0.76 (cuadro II).

**Cuadro II**  
**ESTRUCTURA DE FACTORES IDENTIFICADOS PARA FRUTA. CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011**

Reactivo	Factor I Accesibilidad en la casa	Factor II Preferencias	Factor III Habilidades	Factor IV Modela- miento	Factor V Accesibilidad en la escuela	Factor VI Percepción de barreras	Factor VII Autoconsumo	h2
31. ¿En tu casa te permiten tomar todo el jugo de fruta que quieras?	0.59							0.39
33. ¿Si dices en casa qué jugo de fruta natural te gustaría tomar lo prepararían?	0.55*							0.38
32. ¿Si dices en tu casa qué fruta te gustaría comer, la comprarían?	0.53*							0.30
30. ¿En tu casa te permiten comer toda la fruta que quieras?	0.53							0.33
35. ¿La fruta que te gusta, la tienen en casa?	0.52*							0.37
36. ¿El jugo de fruta que te gusta, lo tienen en casa?	0.52*							0.33
37. ¿En tu casa te prepara tu papá o tu mamá pedazos de fruta para comer cuando te dé hambre?	0.50							0.04
34. ¿Hay diferentes tipos de fruta en casa?	0.45*							0.29
29. ¿Tus papás te piden que comas fruta todos los días?	0.41							0.35
23. Duraznos		0.62*						0.41
28. Piña		0.54*						0.31
27. Mango		0.51*						0.28
25. Fresas		0.50*						0.26
19. Peras		0.47*						0.26
24. Melón		0.47*						0.24
26. Papaya		0.45*						0.23
21. Mandarinas		0.38*						0.18
22. Ciruelas		0.37*						0.18
7. La mayoría de la fruta sabe bien		0.33						0.19
20. Naranjas		0.31*						0.13
18. Plátanos		0.31*						0.12
4. Comer fruta todos los días me hace sentirme bien			0.61					0.40
5. Comer fruta todos los días me hace tener más energía			0.56					0.35
15. Quiero comer fruta todos los días			0.53					0.38
6. Me gusta comer fruta todos los días			0.51					0.48
14. Si decido comer fruta todos los días, puedo hacerlo			0.47					0.28
16. Comer fruta todos los días es una costumbre, un hábito para mí			0.38					0.35
12. Mi papá me anima a comer fruta todos los días				0.80				0.71
9. Mi papá come fruta todos los días				0.74*				0.62
8. Mi mamá come fruta todos los días					0.40			0.33
40. ¿Te ofrecen fruta cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?					0.35*			0.24
39. ¿Puedes conseguir fruta en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?					0.34*			0.17
41. ¿Puedes conseguir fruta donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya sea que la compres o te la regalen?					0.33*			0.23
11. Mi mamá me anima a comer fruta todos los días					0.32			0.36
10. Mis amigos/as comen fruta todos los días					0.32			0.20
44. No como fruta porque se me ensucian las manos al comerla						0.65*		0.44
45. No como fruta porque es difícil de llevar a la escuela						0.55*		0.32
42. No como fruta porque tardo mucho tiempo en comerla						0.50*		0.29
43. No como fruta porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas						0.46*		0.27
1. ¿Cuánta fruta consideras que comes?							0.66*	0.56
2. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de fruta es más o es menos?							0.52*	0.36
Autovalor	3.28	3.09	2.71	2.57	2.71	1.73	1.69	
% de varianza	7.28	6.88	6.02	5.71	4.37	3.85	3.76	
Alfa de Cronbach	0.76	0.75	0.73	0.72	0.55	0.63	0.65	

h2= comunalidades

Nota: Los asteriscos señalan el factor al que pertenece cada ítem en la propuesta original por Sandvik C, et al. 2005<sup>18</sup>

La medida de adecuación muestral ( $KMO = 0.92$ ) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2 = 11932.92$ ;  $p < 0.001$ ) señalaron la adecuación de los datos para el análisis de 42 reactivos asociados a la verdura. Se identificaron siete factores con autovalores mayores a 1 que explicaron el 48.18% del total de la varianza. Todas las subescalas (preferencias, habilidades, modelamiento, accesibilidad en la escuela, accesibilidad en la escuela, percepción de barreras y actitudes) resultaron con saturaciones superiores al 0.30. Pese a que la mayoría de los reactivos presentaron pesos factoriales significativos entre 0.33 y 0.76, el porcentaje de la varianza por factor fue inferior a un 12% (rango: 11.63% a 2.96%). En la solución encontrada algunos de estos factores concordaron con la propuesta original,<sup>27</sup> excepto el factor 2 habilidades, referido a las habilidades o destrezas relacionadas con la elección de alimentos saludables para el incremento del consumo de verdura,<sup>7</sup> integrando reactivos de factores de la estructura original (conocimiento, gusto, intención, autoeficacia y hábito). La consistencia interna de estos factores obtuvo un rango de valores Alfa de Cronbach de 0.67 a 0.83 (cuadro III).

**Cuadro III**  
**ESTRUCTURA DE FACTORES IDENTIFICADOS PARA VERDURA. CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011**

Reactivo	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV	Factor V	Factor VI	Factor VII	h2
	Preferencias	Habilidades	Modelamiento	Accesibilidad en la casa	Accesibilidad en la escuela	Percepción de barreras	Actitudes	
66. Ejotes	0.61*							0.41
64. Espinacas	0.59*							0.38
65. Apio	0.58*							0.38
70. Coliflor	0.58*							0.41
71. Chicharos verdes	0.54*							0.34
69. Brócoli	0.53*							0.36
72. Betabel	0.53*							0.33
63. Col	0.51*							0.28
73. Calabacitas	0.49*							0.31
67. Cebolla	0.47*							0.24
68. Zanahorias	0.36*							0.23
62. Tomate	0.34*							0.19
51. Me gusta comer verdura todos los días		0.66						0.64
46. ¿Cuánta verdura consideras que comes?		0.61						0.57
60. Quiero comer verdura todos los días		0.59						0.61
47. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de verdura es más o es menos?		0.52						0.43
52. La mayoría de la verdura sabe bien		0.47						0.42
61. Comer verdura todos los días es una costumbre, un hábito para mí		0.43						0.46
54. Mi papá come verdura todos los días			0.70*					0.54
57. Mi papá me anima a comer verdura todos los días			0.68					0.52
53. Mi mamá come verdura todos los días			0.55*					0.40
56. Mi mamá me anima a comer verdura todos los días			0.54					0.44
74. ¿Tus papás te piden que comas verdura todos los días?			0.48					0.44
55. Mis amigos/as comen verdura todos los días			0.33*					0.23
81. ¿Puedes conseguir verdura en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?				0.66*				0.46
83. Puedes conseguir verdura donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya que la compres o te la regalen?				0.65*				0.48
80. ¿Llevas verdura a la escuela?				0.59*				0.41
82. ¿Te ofrecen verdura cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?				0.58*				0.41
76. ¿Si dices en casa qué verdura te gustaría comer, la comprarían?					0.58*			0.48
78. ¿La verdura que te gusta, la tienen en casa?					0.57*			0.47
77. ¿Hay diferentes tipos de verduras en casa?					0.54*			0.41
75. ¿En tu casa te permiten comer toda la verdura que quieras?					0.52*			0.35
79. ¿En tu casa te preparan trozos de verdura para comer cuando te dé hambre?					0.43*			0.46
86. No como verdura porque se me ensucian las manos al comerla						0.76*		0.61
84. No como verdura porque tardo mucho tiempo en comerla						0.67*		0.48
87. No como verdura porque es difícil de llevar a la escuela						0.60*		0.37
85. No como verdura porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas						0.57*		0.42
50. Comer verdura todos los días me hace tener más energía							0.61*	0.48
49. Comer verdura todos los días me hace sentirme bien							0.60*	0.47
59. Si decido comer verdura todos los días, puedo hacerlo							0.42	0.38
Autovalor	4.89	4.43	2.96	2.65	2.47	1.59	1.24	
% de varianza	11.63	10.54	7.04	6.32	5.89	3.79	2.96	
Alfa de Cronbach	0.83	0.74	0.83	0.75	0.70	0.75	0.67	

h2= comunalidades

Nota. Los asteriscos señalan el factor al que pertenece cada ítem en la propuesta original por Sandvik C, et al., 2005<sup>18</sup>

**Análisis factorial confirmatorio**

Los resultados del AFC mostraron índices de ajuste adecuado para el modelo de siete factores asociados al consumo de fruta:  $\chi^2 = 2603.30$ ;  $g = 806$ ;  $p < 0.001$ ; ratio  $\chi^2/gl = 3.23$ ; GFI = 0.90; AGFI = 0.89 y RMSA = 0.04. La figura I presenta los coeficientes de regresión estandarizados entre los factores y entre los factores y los reactivos de cada uno de los 42 reactivos agrupados en siete factores. Las relaciones entre los factores fueron significativas y sus coeficientes de regresión estandarizados entre los factores fueron superiores a 0.30 en un rango de 0.30 a 0.67. Así también entre los reactivos y los factores, que resultaron con coeficientes estandarizados en un rango de 0.31 a 0.62, excepto en el reactivo 10 y 13. La estructura interna del modelo confirmado con siete factores, se sustentada en las saturaciones factoriales significativas, dadas entre los factores y entre los factores y los reactivos.

El modelo de seis factores con 38 reactivos relacionados al consumo de verdura mostró índices de ajuste adecuado:  $\chi^2 = 1770.77$ ;  $gl = 617$ ;  $p < 0.001$ ; ratio  $\chi^2/gl = 2.87$ ; GFI= 0.91; AGFI = 0.90; RMSA = 0.04. La figura II presenta los coeficientes de regresión estandarizados entre los factores que fueron superiores a 0.30 (significativos) en un rango de 0.34 a 0.60. Así como entre los factores y los reactivos que resultaron en un rango de 0.31 a 0.75, excepto el reactivo 58. La estructura factorial de este modelo de seis constructos, se sustentada en las saturaciones factoriales significativas dadas entre los factores y entre los factores y los reactivos.

Figura 1. Modelo de siete factores del PCHP asociados al consumo de fruta. Ciudad Juárez, Chihuahua, México, octubre 2011.

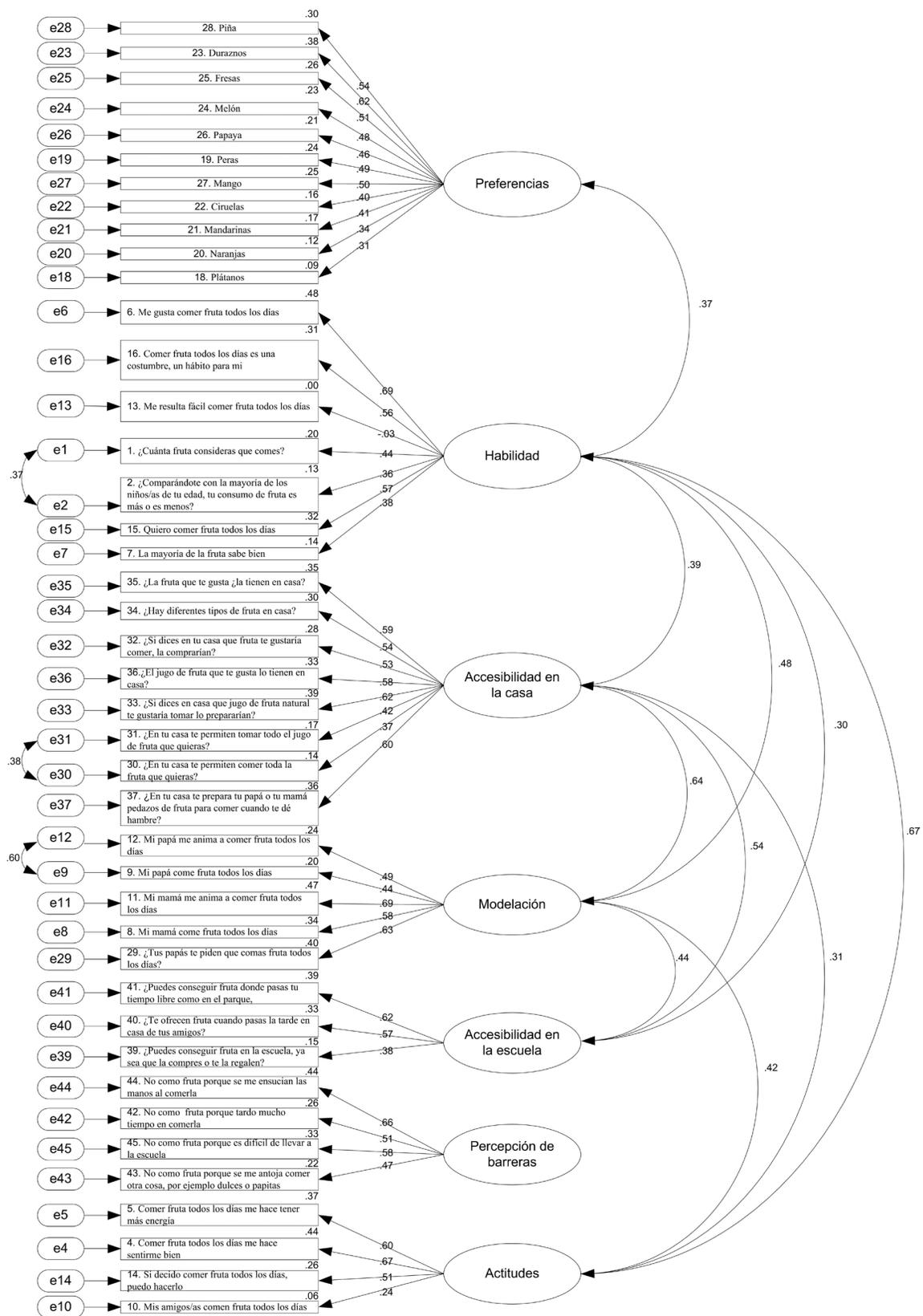
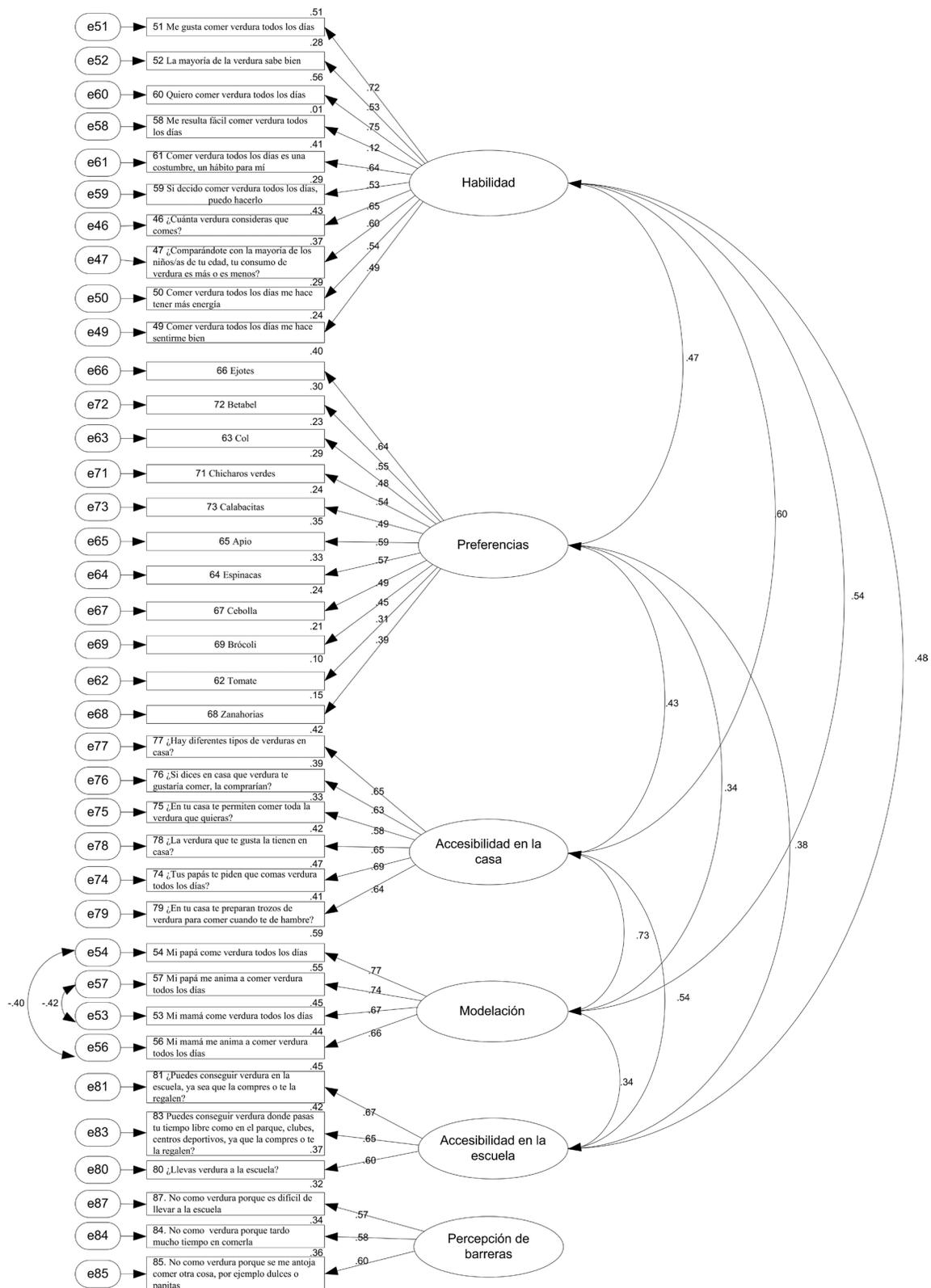


Figura 2. Modelo de seis factores del PCHP asociados al consumo de verdura. Ciudad Juárez, Chihuahua, México, octubre 2011.



## Discusión

El objetivo del presente estudio fue estimar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del cuestionario *PCHP* en muestras de niños escolares de 10 a 12 años, el instrumento fue desarrollado para evaluar factores psicosociales asociados al consumo de F y V en contextos escolares. Este estudio se realizó se a partir de la propuesta original del cuestionario<sup>27</sup> siguiendo las normas para el desarrollo y adaptación de instrumentos.<sup>28</sup>

La validez de contenido resultó adecuada para el total de los reactivos y constructos. La validez de constructo presentó una estructura interna de siete factores con una reducida varianza explicada por factor y una consistencia interna de baja a moderada en las subescalas. El análisis factorial confirmatorio reveló índices de ajuste adecuados en los modelos confirmados, junto a coeficientes de regresión estandarizados aceptables entre los factores y entre los factores y los reactivos. Por lo que, el cuestionario *PCHP* puede ser aplicable para la evaluación global de factores psicosociales asociados al consumo de F y V en niños escolares de 10 a 12 años. Dados los resultado obtenidos en el presente estudio se recomienda por razones prácticas para su uso, la puntuación total de las escalas, además de someterlas a corroboración a través de otros estudios de validez que permitan obtener mayores evidencias de la pertinencia y suficiencia de su uso.

La adaptación de instrumentos requiere de una clara conceptualización de los reactivos y de los constructos. En este estudio se utilizó como evidencia de validez de contenido, el índice total de concordancia kappa fue bueno entre los jueces y muy bueno entre de niños escolares, reflejando la relevancia y la moderada facilidad lectura y comprensión de los reactivos del cuestionario.

En el análisis estadístico de los reactivos, algunas intercorrelaciones fueron inferiores al criterio empleado (0.30) en este estudio, pese a que los valores alfa de las escalas fueron aceptables en fruta (0.81) y en verdura (0.87). Acorde a Nunnaly, los valores alfa aceptables son a partir de 0.70 y más, y los de 0.90 en adelante podrían ser redundantes, recomendándose su eliminación, si afectaran el valor alfa de la escala.<sup>30</sup> Así en este estudio la eliminación de reactivos que no modificaban la consistencia interna de las escalas permanecieron en los

análisis factoriales porque probaron su adecuación respecto a la teoría y al contenido sintáctico de los componentes al obtener saturaciones mayores a 0.30.

El AFE identificó un modelo de siete factores con una reducida varianza explicada por factor en ambas escalas. La varianza total explicada fue menor al 40% en fruta y menor al 50% en verdura. Estos resultados parecen estar en la línea de lo informado en un estudio de revisión con modelos de factores psicosociales asociados al consumo de F y V por Baranowski et. al., donde señalan que la tendencia de explicación de la varianza en este consumo es menor al 30%.<sup>46</sup> Otros estudios han reportado un porcentaje entre el 27% y el 38% de la varianza en el consumo de fruta, entre el 51 y el 69% de la varianza en la intención de comer fruta, así como del 23% al 28% de la varianza en el consumo de verdura.<sup>47,48</sup>

La consistencia interna de las escalas en el presente estudio no fue muy alta (rango de 0.55 a 0.83) y es comparable a los valores alfa obtenidos en el estudio original (rango de 0.52 a 0.89).<sup>27</sup> Estos valores pueden ser atribuibles al empleo de pocos reactivos en la medición de algunos constructos, en contraste a otros estudios que han utilizado una mayor cantidad de reactivos por escala y reportan valores alfa mas altos.<sup>46</sup> En el caso de instrumentos con una reducida confiabilidad, el criterio utilizado como valor alfa aceptable es determinante para su consideración. Por lo que, cabe señalar que estos valores son dependientes de la longitud de las subescalas o del número de reactivos que las conforman,<sup>30</sup> por ejemplo, en este estudio las subescalas de modelamiento y percepción de barreras asociadas al consumo de fruta obtuvieron un consistencia interna de 0.72 y de 0.63 con dos y cuatro reactivos. Estos valores pueden representar un criterio y considerarse como aceptables para retener los constructos extraídos mediante el AFE (ver cuadro II), si se sustentaron en correlaciones aceptables<sup>30</sup> y en un muestra mayor a 300 participantes acorde a Carretero-Dios y López.<sup>28</sup> Por lo que, es posible afirmar que los componentes de ambas escalas mostraron una consistencia interna adecuada, particularmente en subescalas con un número reducido de reactivos y cuyo valor alfa fue menor a 0.70 en un rango de 0.55 a 0.69.

En la adaptación de instrumentos es importante que éstos cuenten con constructos potentes para la evaluación de los factores asociados a este consumo. De manera que, en futuros estudios la inclusión de mas reactivos en las subescalas que obtuvieron una insuficiente

consistencia interna ( $< 0.70$ ) será determinante para incrementar la consistencia interna de las escalas y la mejora de la validez de constructo en las subescalas. Tal vez, la consistencia interna hallada en este estudio fue atribuible a correlaciones débiles entre los reactivos que también pueden ser resueltas en futuros trabajos mediante una mejor selección de reactivos a través de un índice compuesto y la aplicación de mediciones paralelas para corroborar la confiabilidad de los factores.

Finalmente, la evaluación de la dimensionalidad del instrumento mediante la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales obtuvo índices de ajuste adecuados para los modelos confirmados, que fueron comparables a un estudio previo donde evaluaron el ajuste de un modelo para explicar las intenciones de comer fruta y su consumo actual.<sup>47</sup> En el presente estudio los coeficientes de regresión estandarizados obtenidos entre los factores, entre los factores y los reactivos fueron adecuados. De manera que si en futuros estudio se quiere mejorar el análisis de las cargas factoriales se sugiere la medición de la de invarianza para observar si las relaciones entre los constructos son equivalentes a través de los grupos evaluados.

Una de las fortalezas del este estudio fue la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales con fines confirmatorios de la estructura interna de las escalas asociadas al consumo de F y V en una muestra adecuada por conveniencia.<sup>39</sup> Sin embargo una muestra representativa podría contribuir a mejorar la interpretación de los resultados. Así el tipo muestra utilizada en este estudio represento una limitante, asimismo junto a los resultados de la medición de consistencia interna de los factores que no fue muy alta afectando el porcentaje de explicación de la varianza total y la varianza explicada por factor. Por lo que, en futuras investigación es importante el empleo de muestras representativas procedentes de otros contextos regionales mexicanos, donde se estime la confiabilidad test-retest y la validez predictiva de los constructos que permitan encontrar mayores evidencias de distintas fuentes de confiabilidad y validez. Todo ello, con el fin poder emplear factores psicosociales que influyan en las intervenciones nutricionales dirigidas al colectivo de población, encaminadas a la promoción del consumo de F y V como una medida clave en la prevención de los principales problemas de salud pública en la actualidad.<sup>49</sup>

En conclusión, los resultados aportan evidencias de una validez suficiente de la versión mexicana del cuestionario *PCHP* para la evaluación global de factores psicosociales asociados al consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años. Finalmente, por razones prácticas para su aplicación, se recomienda la puntuación total de la escala dada la reducida varianza que explican las subescalas, además de someterla a otros estudios para obtener mayores evidencias de validez.

### **Agradecimientos**

Esta investigación no recibió financiamiento alguno de agencias públicas, privadas o no lucrativas. Los autores agradecen la colaboración de niños, profesores y personal administrativo de las escuelas que se involucraron activamente en este estudio. Así como también a las autoridades de la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua que aprobaron la realización de esta investigación.

## Referencias

1. Centers for Disease Control and Prevention Youth Risk Behavior Survey Surveillance – U.S. Morbidity and Mortality Weekly Report 2008;57(SS-4):1-131.
2. Department of Health and Human Services U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans 2010. 7th Edition Washington, DC: U.S. Government Printing Office; [consultado 2011 enero 25]. Disponible en: <http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines>.
3. Domel SB. Are elementary schools teaching children to prefer candy but not vegetables? *J Sch Health* 1998;68:111-113.
4. Lien N, Lytle LA, Klepp KI. Stability in consumption of fruit, vegetables, and sugar foods in a cohort from age 14 to 21. *Prev Med* 2001;33:217-226.
5. He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis cohort studies. *Lancet* 2006;367:320-326.
6. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit and cancer prevention: review. *J Am Diet Assoc* 1996;96:1027-1039.
7. Brug J, Tak NI, Velde SJ, Bere E, De Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr* 2008;99:7-14.
8. Klepp KI, Pérez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadfa I, Haraldsdóttir J et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Ann Nutr Metab* 2005;49:212-220.
9. Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Brug H, Wind M, Hildonen C, Klepp KI. Estrategias educativas para la promoción del consumo de frutas y verduras en el medio escolar: un proyecto pro children. *Arch Latinoam Nutr* 2004;54:S14-19.
10. Bere E, Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005;2:15.

11. Pérez-Rodrigo C, Wind M, Hildonen C, Bjelland M, Aranceta J, Klepp KL et al. The Pro Children Intervention: Applying the Intervention Mapping Protocol to develop a school-based fruit and vegetable promotion programme. *Ann Nutr Metab* 2005;49:267-277.
12. Baranowski T. Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetable intake in diverse population. *J Am Diet Assoc*. 2011;111(10):1472-1475.
13. McClain AD, Chapuis C, Nguyen-Rordriguez ST, Yaroch AL, Spruijt-Metz D. Psychosocial correlates of eating behavior in children and adolescent: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009;6:54.
14. Ramussen M, Krølner R, Klepp IK, Lytle L, Brug J, Bere E, Due P. Determinants Fruit and Vegetable among Children and Adolescents: review literature. Part I: quantitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:22-41.
15. De Bourdeaudhuij I, te Velde, SJ, Brug J, Due P, Wind M, Sandvik C, et al. Personal, social and environmental predictors of daily fruit and vegetable intake in 11-year-old children in nine European countries. *Eur J Clin Nutr* 2007;62:834-41.
16. Wind M, Bobelijn KI, De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Brug J. A qualitative exploration of determinants of fruit and vegetable intake among 10- and 11-year-old schoolchildren in the low countries. *Ann Nutr Metab* 2005;49:228-235.
17. Yngve A, Wold A, Poortvliet E, Elmadfa I, Brug J, Ehrenblad et al. Fruit and vegetable intake in a sample of 11-year-old children in 9 European countries: The Pro Children Cross-Sectional Survey. *Ann Nutr Metab* 2005;49:236-245.
18. Sandvik C, De Bourdeaudhuij I, Brug J, Due P, Wind M, Sandvik C et al. Personal, social and environmental correlates of daily fruit and vegetable intake in 11-year-old children in nine European countries. *Ann Nutr Metab* 2005;49:255-266.
19. Wind M, De Bourdeaudhuij I, te Velde SJ, Sandvik C, Klepp KI, Due P, et al. Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year-old Belgian-Flemish and Dutch schoolchildren. *J Nutr Educ Behav* 2006;38:211-221.

20. Bandura, A. *Social foundations of Thought and Action: A social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1986.
21. Bandura, A. *Social Cognitive Theory: an agentic perspective*. *Annual Reviews of Psychology* 2001;52:1-26.
22. De Vries H, Kijkstra M, Kuhlman P. *Self-efficacy: the triad factor resides attitude and subjective norm as a predictor of behavioral intentions*. *Health Educ Res* 1988;3:273-282.
23. Ajzen I & Madden TJ. *Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intention, and perceived behavioral control*. *Journal of Experimental Social Psychology* 1986;22:453-474.
24. Lechner L, Brug J, de Vries H, van Asema P, Mudde A. *Stages of change for fruit, vegetable and fat intake: consequences of misconception*. *Health Educ Res* 1998;13:1-11.
25. Prochaska J, Velicer W, Rossi J. *Stages of change and decisional balance for twelve problem behaviors*. *Health Psychol* 1994;13:39-46.
26. Sallis FJ, Owen N. *Ecological model of health behavior*. In *Health Behavior and Health Education: Theory, Research and Practice*, 3rd ed., 462-484. [Glanz, K., Rimer, B.K. y Lewis, F.M. editors]. San Francisco: Jossey-Bass. 2002.
27. De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Due P, Pérez-Rodrigo CP, de Almeida MDV, Wind M, et al. *Reliability and validity of a questionnaire to measure personal, social and environmental correlates of fruit and vegetable intake in 10-11-year-old children in five European countries*. *Public Health Nutr* 2005;8:189-200.
28. Montero I, y León O. G. *A guide for naming research in Psychology*. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 2007;7:847-862.
29. Carretero-Dios H, Pérez C. *Standards for the development and review of instrumental studies: Consideration about test selection in psychology research*. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 2007;7:863-882.
30. Nunnally JC, Bernstein IJ. *Psychometric Theory*, 3rd ed. New York: McGraw Hill. 1994.
31. Hayes SN, Richard DC, Kubany ES. *Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods*. *Psychological Assessment* 1995;3:238-247.
32. Cohen J. *A coefficient of agreement for nominal scales*. *Educ Psychol Meas* 1960;20:37-46.

33. Landis, JK, Koch, GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-174.
34. Padilla J, García A, Gómez, J. Evaluación de cuestionarios mediante procedimientos cognitivos. *Avances en Medición* 2007;5:115-126.
35. Desimone LM, Le Floch KC. Are we asking the right question? Using cognitive interviews to improve surveys in education. *Educational Evaluation and Policies Analysis* 2004;26:1-22.
36. Richard L. Handling qualitative data. A practical guide. London: Sage. 2005.
37. Accessibility Institute. TxReadability a multi language readability tool; [consultado 2011 abril 20]. Disponible en: <http://webapps.lib.utexas.edu/TxReadability/app>.
38. Carmines EG & McIver JP. Analyzing models with unobserved variables. In Bohrnstedt GW and Bugatta EF Eds. *Social measurement: Current issues*. Beverly Hills: Sage. 1982.
39. Kline RB. *Principals and practice of structural equation modeling* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: The Guildford Press. 2005.
40. Jöreskog K, Sörgron D. LISREL 8: User's reference guide (2<sup>nd</sup> ed.). Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc. 2003.
41. Tanaka JS, Huba GS. A fit index for covariance structure models under arbitrary GLS estimation. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 1985;38:197-201.
42. Browne MW, Cudec R. Alternative ways of assessing model fit. In Bollen KA, Long JS [Eds.] *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage, 1993:136-162.
43. Steiger JH, Lind JC. Statistically based test for the Lumber of common factors. Paper presented at the Annual Meeting of the Psychometric Society, Iowa City. 1980.
44. SPSS Inc. Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) para Windows versión 17.0. en español (Software de computadora) Chicago Ill: SPSS Inc. 2008.
45. Arbuckle, J. AMOS users guide version 16.0. 2007.
46. Baranowski, T. Cullen, KW y Baranowski, J. Psychosocial correlates of dietary intake: Advancing Dietary Intervention. *Annual Review of Nutrition* 1999;19:17-40.
47. Sandvik C, Gjestad R, Brug J, Rasmussen M, Wind M, Wolf A, et al. The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and

- Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2007;4:57.
48. De Bordeaudhuij I, Yngve A, te Velde SJ, Klepp KI, Rasmussen M, Thorsdotii I, et al. Social and environmental correlates of vegetables intake in normal weight and overweight 9 to 13 – year old boys. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:37.
49. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas. Washington, D.C:OPS, 2007.

***ESTUDIO 2***



**Fiabilidad y validez del cuestionario de la versión mexicana del cuestionario  
Pro Children Project**

Gerardo Ochoa-Meza, Juan C. Sierra, Carmen Pérez-Rodrigo, Javier Aranceta Bartrina y  
Óscar A. Esparza-Del Villar

Artículo publicado en *Nutrición Hospitalaria*

Revista indexada en el *Journal Citation Reports*

Factor de impacto 2014: 1,040

Cuartil 4 de la categoría *Nutrition & Dietetics*, puesto 64 de 77

Referencia:

Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J. y Esparza-Del Villar, Ó. A. (2014). Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project. *Nutrición Hospitalaria*, 30, 293-300. doi: 10.3305/nh.2014.30.2.7595



## **Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project**

### **Resumen**

**Objetivo:** Determinar la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva de los constructos de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project (PCHP), que evalúa factores psicosociales personales y ambientales asociados a el consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años.

**Métodos:** Diseño test-retest con un intervalo de 14 días. Una muestra de 957 niños de ocho escuelas primarias completaron el cuestionario de 82 ítems en el 2012 en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

**Resultados:** La confiabilidad test-retest fue moderada (coeficiente de correlación intraclase (CCI) > 0,60) en todos los constructos de fruta y de verdura en un rango de 0,60 a 0,68. El promedio de valores Alfa de Cronbach fueron de bajos a altos (rango: 0,54 a 0,92), comparables al estudio original. La validez predictiva fue de moderada a buena en un rango de correlaciones de Spearman de 0,23 a 0,60 en factores personales y de 0,14 a 0,40 en factores ambientales.

**Conclusión** Los resultados demuestran una fiabilidad y validez suficiente de la versión mexicana del cuestionario PCHP para la evaluación global de factores psicosociales personales y ambientales asociados a el consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años. Finalmente, se discuten las implicaciones para la aplicación de este instrumento en contextos escolares y las pautas a seguir para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Cuestionario. Reproducibilidad de resultados. Hábitos alimentarios. Niños. México.

### **Abstract**

**Objective:** To determine the test-retest reliability, the internal consistency, and the predictive validity of the constructs of the Mexican version of the Pro Children Project

questionnaire (PCHP) for assessing personal and environmental factors related to fruit and vegetable intake in 10-12 year-old schoolchildren.

**Method:** Test-retest design with a 14 days interval. A sample of 957 children completed the questionnaire with 82 items. The study was conducted at eight primary schools in 2012 in Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico.

**Results:** For all fruit constructs and vegetable constructs, the test-retest reliability was moderate (intra-class correlation coefficient (ICC) > 0.60). Cronbach's alpha values were from moderate to high (range of 0.54 to 0.92) similar to those in the original study. Values for predictive validity ranged from moderate to good with Spearman correlations between 0.23 and 0.60 for personal factors and between 0.14 and 0.40 for environmental factors.

**Conclusions:** The results of the Mexican version of the PCHP questionnaire provide a sufficient reliability and validity for assessing personal and environmental factors of fruit and vegetable intake in 10-12 year old schoolchildren. Finally, implications to administer this instrument in scholar settings and guidelines for futures studies are discussed.

**Key words:** Questionnaire. Reproducibility of results. Foods habits. Child. Mexico

## Introducción

El consumo de fruta y verdura (CF y V) posiblemente juega un papel determinante en los programas de prevención de la obesidad infantil<sup>1,2</sup>. Algunas evidencias epidemiológicas sugieren que altos niveles de CF y V asociados a actividad física contribuyen a la prevención de padecimientos cardiovasculares, diabetes y ciertos tipos de cáncer<sup>3-5</sup>. Sin embargo, ante la epidemia global de obesidad y sobrepeso, el CF y V generalmente es menor a lo recomendado<sup>6-8</sup>. En México el bajo consumo se ubica en dos o menos piezas por día y el más alto en tres piezas por día, además las tasas actuales de obesidad y sobrepeso constituyen un grave problema de salud pública en niños y adolescentes<sup>9,10</sup>.

El diseño de intervenciones para elevar los niveles de CF y V en poblaciones escolares requiere de constructos psicosociales, que medien o moderen la conducta nutricional e influyan en la obtención de resultados efectivos<sup>12,13</sup>. Constructos como la accesibilidad y las preferencias han mostrado una alta consistencia en la promoción de conductas alimentarias saludables<sup>14-16</sup>. Es decir, las preferencias desde la perspectiva de la prevención pueden ser una medida clave entre otros constructos que pueden contribuir a la solución de problemas de salud pública<sup>17</sup>. Las preferencias son también un predictor o mediador potente de las diferencias de género en el CF y V, sin embargo, el gusto y autoeficacia median parcialmente entre la accesibilidad a la fruta y su consumo<sup>4,18</sup>. Algunos modelos como el sociocognitivo o el modelo ecológico de conducta saludable pueden explicar y predecir conductas de consumo saludable<sup>19,20</sup>. Asimismo, ciertos factores de la percepción ambiental social, tales como la accesibilidad, la modelación, las reglas exigidas por la familia y el conocimiento de las recomendaciones acerca del CF y V son importantes para incrementar este consumo<sup>21,22</sup>. De manera que, para elevar los niveles de consumo se requiere de instrumentos válidos y fiables, que contengan los determinantes o los mediadores más importantes del CF y V, con el fin de mejorar la eficiencia de las intervenciones diseñadas a la medida de las necesidades de las poblaciones escolares.

El “*Pro Children Project*” ha identificado factores psicosociales dirigidos a incrementar el CF y V en niños escolares europeos y sus padres, determinado las categorías de facto-

res (personales y ambientales) de mayor influencia para el CF y V<sup>4</sup>. Este proyecto desarrolló y validó un cuestionario de autoreporte con base en constructos sustentados tanto en teorías, como en modelos psicosociales y en la promoción de la salud<sup>23</sup>. El cuestionario PCHP identifica factores personales (autoconsumo, conocimiento, actitudes, autoeficacia, el gusto, intención, hábito, percepción de barreras y preferencias), ambientales sociales (*modelamiento, apoyo parental activo, reglas exigidas y reglas permitidas por la familia*) y ambientales físicos (*accesibilidad en la casa, accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre*)<sup>24</sup>.

En las últimas tres décadas en México se han agravado los problemas de obesidad y sobrepeso, elevándose el interés por los beneficios preventivos del CF y V y por la utilización de instrumentos validos y fiables en el campo epidemiológico y de la investigación empírica en niños de educación primaria. Por lo que, es importante contar con instrumentos que permitan explorar las relaciones entre factores psicosociales y el incremento de los niveles de CF y V; con el fin de diseñar estrategias de intervención efectivas en poblaciones escolares, a partir de las diferencias en los niveles de consumo<sup>10,13</sup>. En el presente estudio se utilizó la versión mexicana del cuestionario PCHP, adaptada para niños escolares e informada en un estudio previo de validez de contenido y de constructo<sup>25</sup>.

El objetivo del presente estudio es determinar la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva de los constructos de la versión mexicana del cuestionario PCHP, que evalúa factores psicosociales personales y ambientales asociados al CF y V en niños escolares de 10 -12 años.

## **Material y Métodos**

### **Diseño**

Se realizó un estudio transversal con un diseño test-retest, en el que se estableció un intervalo de 12 a 14 días entre las aplicaciones del mismo cuestionario.

### **Participantes**

Una muestra total de 957 niños de 10 a 12 años participó en el estudio de fiabilidad y validez. La muestra fue obtenida de ocho escuelas primarias (17 grupos escolares de quinto y sexto grado) en Ciudad Juárez, Chihuahua, México durante los meses de octubre a diciembre de 2012. Las escuelas fueron seleccionadas tratando de representar los diferentes niveles

socioeconómicos determinados por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de las escuelas. De los 1039 participantes el 92% (957) de los niños escolares respondieron el mismo cuestionario en las dos ocasiones que se administraron

### **Instrumento**

El instrumento utilizado para el presente estudio fue la versión mexicana del cuestionario PCHP, que mide siete constructos (*preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela*) con 42 ítems asociados al consumo de fruta en una escala de cinco puntos (ver tabla I) y seis constructos (*preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela*) con 38 ítems en una escala de cinco puntos relacionados al consumo de verdura (ver tabla II)<sup>26</sup>.

La estructura factorial del cuestionario PCHP incluyó los siguientes constructos: El primero, las preferencias a la fruta y la verdura, referida a lo que les gusta o no a los niños; el segundo, las habilidades cognitivas asociados a la elección e incremento de conductas de CF y V, sustentadas en un marco conceptual presentado por Roschild<sup>27</sup>, este constructo pertenece a la categoría de factores personales en el “*Cuestionario PCHP*”<sup>26</sup>. Así los individuos con altas habilidades cognitivas poseen mejores recursos mentales asociados a conductas saludables, es decir, habilidades de conocimiento o de aprendizaje, de razonamiento o de solución de problemas, autoeficacia y autocontrol para el CF y V<sup>28</sup>. El tercer constructo fue referido a las actitudes o expectativas con respecto a resultados positivos de una conducta saludable o del CF y V; el cuarto, la percepción de barreras o percepción y resolución de obstáculos relacionados al CF y V; el quinto, el modelamiento de conductas mediante la observación de la conducta de otras personas del medioambiente social; sexto, la accesibilidad en la casa o la facilidad con la que los niños pueden encontrar fruta y verdura para su consumo en casa y séptimo, la accesibilidad en la escuela o la facilidad con la cual los individuos pueden encontrar frutas y verduras disponibles para su consumo en la escuela. Finalmente, se empleó un ítem para evaluar el consumo actual de fruta y verdura con el cual se estimó la frecuencia de CF y V: ¿Con qué frecuencia sueles comer fruta o verdura? [1] Nunca, [2] Menos de 1 día a la semana, [3] Un día a la semana, [4] 2 - 4 días a la semana, [5] 5 - 6 días a

la semana, [6] Todos los días, una vez al día, [7] Todos los días, dos veces al día y [8] Todos los días, más de dos veces al día. En los cuadros 1 y 2 se muestran los constructos, ítems y escalas del cuestionario PCHP.

### **Procedimiento**

El cuestionario fue administrado en dos ocasiones en el salón de clases a los mismos niños, con un intervalo de 12 a 14 días entre cada aplicación. La muestra fue recogida de manera incidental, tratando de obtener un porcentaje equivalente de niños y niñas, del nivel educativo y rango de edad. El requisito de participación fue estar cursando quinto y/o sexto grado de educación primaria. Se informó a los participantes que sus respuestas serían totalmente anónimas y confidenciales. Se utilizó el consentimiento pasivo de los padres respecto a la participación de sus hijos, el consentimiento de los niños al iniciar la aplicación del instrumento y la aprobación de las autoridades escolares. El estudio fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Análisis estadísticos**

El coeficiente alfa de Cronbach fue calculado para estimar la consistencia interna de las escalas y los valores a partir de 0,70 se consideraron como aceptables<sup>29</sup>. A través de los coeficientes de correlación intraclase (CCI) se evaluó la confiabilidad test-retest con un intervalo de confianza del 95%, el rango de valores de los CCI de 0,51 a 0,70 fueron considerados como moderados, de 0,71 a 0,90 reflejaron una buena confiabilidad test-retest y de > 0,90 una excelente confiabilidad test-retest<sup>30</sup>. Se empleó la prueba T<sup>2</sup> de Hotelling con corrección Bonferroni para estimar la igualdad de medias entre el test y el retest para 13 escalas. Con la correlación de Spearman evaluó la validez predictiva de los constructos, las correlaciones fueron calculadas entre todos los predictores de fruta y verdura con la variable CF y V. Los datos fueron analizados mediante el Statistical Package for the Social Science (SPSS) v17.

### **Resultados**

#### **Características de la muestra**

Una muestra de 957 niños escolares, compuesta por 486 (50,80%) niñas y 471 (49,20%) niños. El rango de edad varió de 10 a 13 años ( $M = 11,8$ ;  $DE = 0,74$ ), siendo la

media para la niñas igual a 11.06 ( $DE = 0,67$ ) y para los niños 11,06 ( $DE = 0,70$ ). Por nivel escolar, 486 participantes (50,80%) cursaban el Quinto Grado (25,71% de niñas y 25,09% de niños) y 471 (49,20%) Sexto Grado (25,08% de niñas y 24,12% de niños) de educación primaria.

### **Fiabilidad test-retest**

Las tablas 1 y 2 muestran los valores de las CCI de los constructos de fruta y verdura. La confiabilidad test-retest fue moderada ( $CCI > 0,60$ ) en siete de siete constructos del consumo de fruta y en seis de seis constructos del consumo de verdura con un intervalo de confianza del 95%. El rango de valores de los CCI para las escalas de fruta y verdura fue entre 0,60 y 0,68. En general la percepción de las escalas fue mejor en las de fruta que en las de verdura. No se encontraron diferencias significativas en los puntajes de las medias de la  $T^2$  de Hotelling para las 13 variables psicosociales, a excepción de las preferencias,  $F = (13,1912) = 62,15$   $p = 0,01$  y la accesibilidad en la casa,  $F = (13,1912) = 47,28$ ,  $p = 0,01$ .

### **Consistencia interna de las escalas**

La consistencia interna fue de baja a alta, los valores alfa de Chronbach calculados para el test y el retest resultaron ser un poco más altos en las escalas de verdura (rango de 0,72 a 0,92) que en las de fruta (rango: 0,54 a 0,81). Se encontraron valores alfa mayores a 0,70 en cuatro de seis escalas de fruta (*habilidades, preferencias, percepción de barreras, modelación y accesibilidad en la casa*) y en seis de seis escalas de verdura (*habilidades, preferencias, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela*). Una escala de fruta (*accesibilidad en la escuela*) obtuvo valor inferior a 0,70 (test,  $\alpha = 0,54$ ; retest,  $\alpha = 0,60$ ). Cuatro escalas de verdura obtuvieron un rango de valores alfa entre 0,80 y 0,92 (*habilidades cognitivas, preferencias, percepción de barreras, modelación y accesibilidad en la casa*) y dos escalas resultaron con valores alfa en un rango de 0,70 a 0,80 (*accesibilidad en la escuela y frecuencia de consumo*).

**Tabla I**  
*Fiabilidad de las escalas e ítems asociados al consumo de fruta en niños escolares*

Constructos e ítems	Fiabilidad, Test-retest		Consistencia interna		
	# de ítems	CCI <sup>a</sup> , IC <sup>b</sup> 95%	Test Alfa	Retest Alfa	Alfa Inicial <sup>c</sup>
<i>Personales</i>					
Habilidades cognitivas	7	0,64 (0,60-0,69)	0,78	0,81	0,73
¿Cuánta fruta consideras que comes?					
¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de fruta es más o es menos?					
Me gusta comer fruta todos los días					
La mayoría de la fruta sabe bien					
Me resulta fácil comer fruta todos los días					
Quiero comer fruta todos los días					
Comer fruta todos los días es una costumbre, un hábito para mí					
Preferencias	11	0,66 (0,62-0,70)	0,76	0,78	0,75
Marca tu respuesta según sea tu gusto por cada fruta					
Listado de once frutas: plátanos, peras, naranjas, mandarinas, ciruelas, duraznos, melón, fresas, papaya, mango, piña					
Actitudes	4	0,66 (0,62-0,70)	0,76	0,79	0,65
Comer fruta todos los días me hace sentirme bien					
Comer fruta todos los días me hace tener más energía					
Mis amigos/as comen fruta todos los días					
Si decido comer fruta todos los días, puedo hacerlo					
Percepción de barreras	4	0,66 (0,62-0,70)	0,75	0,78	0,63
No como fruta porque tardo mucho tiempo en comerla					
No como fruta porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas					
No como fruta porque se me ensucian las manos al comerla					
No como fruta porque es difícil de llevar a la escuela					
<i>Percepción ambiental social</i>					
Modelamiento	5	0,61 (0,56-0,66)	0,76	0,74	0,72
Mi mamá come fruta todos los días					
Mi papá come fruta todos los días					
Mi mamá me anima a comer fruta todos los días					
Mi papá me anima a comer fruta todos los días					
¿Tus papás te piden que comas fruta todos los días?					
<i>Percepción ambiental física</i>					
Accesibilidad en la casa	8	0,60 (0,55-0,65)	0,67	0,72	0,76
¿En tu casa te permiten comer toda la fruta que quieras?					
¿En tu casa te permiten tomar todo el jugo de fruta que quieras?					
¿Si dices en tu casa que fruta te gustaría comer, la comprarían?					
¿Si dices en casa que jugo de fruta natural te gustaría tomar lo prepararían?					
¿Hay diferentes tipos de fruta en casa?					
La fruta que te gusta ¿la tienen en casa?					
¿El jugo de fruta que te gusta lo tienen en casa?					
¿En tu casa te prepara tu papá o tu mamá pedazos de fruta para comer cuando te dé hambre?					
Accesibilidad en la escuela	3	0,67 (0,63-0,71)	0,54	0,60	0,55
¿Puedes conseguir fruta en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?					
¿Te ofrecen fruta cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?					
¿Puedes conseguir fruta donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya sea que la compres o te la regalen?					
<i>Frecuencia de consumo</i>					
¿Con qué frecuencia sueles comer fruta?	1	0,61 (0,55-0,65)	0,74	0,74	0,81

<sup>a</sup>Coefficiente de correlación intraclase.

<sup>b</sup>Intervalo de confianza.

<sup>c</sup>Alfa inicial: consistencia interna en el estudio de validez de constructo<sup>26</sup>.

## ESTUDIO 2: FIABILIDAD Y VALIDEZ DEL PCHPQ

**Tabla II**  
*Fiabilidad de las escalas e ítems asociados al consumo de verdura en niños escolares*

Constructos/ítems	Fiabilidad, Test-retest		Consistencia interna, Alfa de Cronbach		
	# de ítems	CCI*, IC <sup>95%</sup>	Test Alfa	Retest Alfa	Alfa Inicial <sup>†</sup>
<i>Personales</i>					
Habilidades cognitivas	10	0,64 (0,59-0,68)	0,90	0,92	0,74
¿Cuánta verdura consideras que comes?					
¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de verdura es más o es menos?					
Comer verdura todos los días me hace sentirme bien					
Comer verdura todos los días me hace tener más energía					
Me gusta comer verdura todos los días					
La mayoría de la verdura sabe bien					
Me resulta fácil comer verdura todos los días					
Si decido comer verdura todos los días, puedo hacerlo					
Quiero comer verdura todos los días					
Comer verdura todos los días es una costumbre, un hábito para mí					
Preferencias	11	0,62 (0,57-0,66)	0,81	0,83	0,83
Marca tu respuesta según sea tu gusto por cada fruta					
Listado de doce verduras: tomate, col, espinacas, apio, ejotes, cebolla, zanahorias, brócoli, chícharos verdes, betabel, calabacitas					
Percepción de barreras	3	0,66 (0,61-0,70)	0,72	0,76	0,75
No como verdura porque tardo mucho tiempo en comerla					
No como verdura porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas					
No como verdura porque es difícil de llevar a la escuela					
<i>Percepción ambiental social</i>					
Modelamiento	4	0,60 (0,55-0,65)	0,80	0,84	0,83
Mi mamá come verdura todos los días					
Mi papá come verdura todos los días					
Mi mamá me anima a comer verdura todos los días					
Mi papá me anima a comer verdura todos los días					
<i>Percepción ambiental física</i>					
Accesibilidad en la casa	5	0,60 (0,55-0,66)	0,80	0,80	0,75
¿Tus papás te piden que comas verdura todos los días?					
¿En tu casa te permiten comer toda la verdura que quieras?					
¿Si dices en casa que verdura te gustaría comer, la comprarían?					
¿Hay diferentes tipos de verduras en casa?					
¿La verdura que te gusta la tienen en casa?					
Accesibilidad en la escuela	3	0,68 (0,64-0,72)	0,76	0,77	0,70
¿Llevas verdura a la escuela?					
¿Puedes conseguir verdura en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?					
Puedes conseguir verdura donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya que la compres o te la regalen?					
<i>Frecuencia de consumo</i>					
¿Con qué frecuencia sueles comer verdura?	1	0,66 (0,61-0,70)	0,75	0,73	0,81

\*Coeficiente de correlación intraclass.

<sup>†</sup>Intervalo de confianza al 95%.

<sup>‡</sup>Alfa inicial: consistencia interna en el estudio de validez de constructo<sup>®</sup>.

## Validez predictiva

La validez predictiva de los datos del cuestionario incluyeron el cálculo respectivo de las correlaciones de Spearman entre las escalas de los factores determinantes del CF y V y la frecuencia de CF y V (véase tabla 3). Todas las correlaciones resultantes fueron significativas para el total de la muestra. La validez predictiva de los factores determinantes personales del CF y V fue de moderada a buena, en un rango entre 0,23 y 0,51 en fruta y de 0,40 a 0,60 en verdura. Las correlaciones entre los factores determinantes ambientales (sociales y físicos) fueron bajas, en un rango de 0,14 a 0,27 en fruta, exceptuando las escalas de verdura cuyo rango fue de 0,30 a 0,48.

<b>Tabla III</b>		
<i>Validez predictiva de las escalas para evaluar factores asociados al consumo de fruta y verdura en niños escolares (correlación de Spearman)</i>		
<i>Constructos</i>	<i>Consumo de fruta Correlación<sup>a</sup></i>	<i>Consumo de verdura Correlación<sup>a</sup></i>
<i>Personales</i>		
Habilidades cognitivas	0,51**	0,60**
Preferencias	0,38**	0,49**
Actitudes	0,23**	N/A
Percepción de barreras	-0,36**	-0,40**
<i>Percepción social ambiental</i>		
Modelamiento	0,24**	0,35**
<i>Percepción física ambiental</i>		
Accesibilidad en la casa	0,27**	0,48**
Accesibilidad en escuela	0,14**	0,30**

N/A: el dato no es aplicable.

<sup>a</sup>Significancia estadística.

\*\*P < 0,01.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue determinar las propiedades psicométricas de la versión mexicana del cuestionario PCHP, a partir de la propuesta original del cuestionario<sup>24</sup> y ante la ausencia de estudios que avalen dichas propiedades en población escolar mexicana. Los resultados mostraron una moderada fiabilidad test-retest en todos los constructos y una consistencia interna de moderada a alta en la mayoría de las escalas, excepto en la escala de accesibilidad a la fruta en la escuela. La validez predictiva de los factores psicosociales personales y ambientales fue de moderada a buena. Por lo que, este instrumento puede ser

aplicable para la evaluación global de factores personales y ambientales del CF y V en niños escolares de 10 a 12 años.

En general, confiabilidad test-retest fue satisfactoria, las correlaciones obtenidas fueron mayores a 0,60 en un rango de 0,60 a 0,68, comparable al estudio de De Bourdeaudhuij et al, con el mismo cuestionario, cuyas correlaciones intraclase fueron de moderadas a buenas, mayores a 0,60 en 12 de 15 constructos relacionados con la fruta y en 12 de 15 constructos asociados con la verdura dentro de un rango de 0,50 a 0,80<sup>24</sup>. Asimismo, Bere y Klepp en un estudio con un cuestionario conformado con siete factores psicosociales, cuatro de ellos personales (intención, preferencia, autoeficacia y conocimiento) y tres ambientales (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela) asociados al CF y V obtuvieron un rango de correlaciones test-retest de 0,51 a 0,75<sup>18</sup>. Además, Norman et al, reportaron una confiabilidad test-retest de moderada a buena (0,63-0,79) en un estudio con una escala breve de medición de factores psicosociales del CF y V en niños de 10 a 12 años<sup>31</sup>. Igualmente, Wilson, Magarey y Materson informaron correlaciones intraclase de variables personales y ambientales del CF y V en un rango entre 0,16 y 0,66. Así también Bannink y van der Bijl reportaron índices de correlación intraclase que variaron entre 0,33 y 0,84 al aplicar dos instrumento empleados para la evaluación de la autoeficacia en el consumo de fruta y verdura<sup>33</sup>. Sin embargo, también se han reportado problemas de baja confiabilidad test-retest al emplear factores psicosociales en una escala de accesibilidad a jugo, fruta y verdura (CCI = 0,23) y otra de disponibilidad a fruta, jugo y verdura (CCI = 0,23)<sup>34</sup>. Por lo que, se puede concluir que en la línea de lo informado en los estudios anteriormente mencionados, nuestros datos encontrados de fiabilidad test-retest en factores psicosociales asociados con el CF y V, se ubican dentro de los rangos reportados que tiende a ser de moderados a buenos.

Se analizó la consistencia interna de las escalas, en general los coeficientes Alfa de Chronbach en este estudio fueron de bajos a altos (rango: 0,54 a 0,92), comparables a los reportados en el estudio original (rango: 0,52 a 0,89)<sup>24</sup>. En el presente estudio se esperaba que el cuestionario al contener un menor número de factores con mayor número de ítems en comparación con la estructura factorial del estudio original, ésta fuese mejor sobre todo en los factores conformados con un mayor número de ítems, sin embargo, la consistencia

interna no fue no muy alta y resultó semejante a la mostrada en algunos estudios previos que emplearon una selección reducida de factores psicosociales asociados al CF y V en niños y adolescentes<sup>31-33</sup>. Tal vez, la consistencia interna en nuestro estudio puede ser atribuible a las características de la medición empleada en el autoinforme o a las tendencias de respuesta de los participantes o a la variabilidad en la estabilidad de los datos.

Finalmente, la validez predictiva de las escalas fue de moderada a buena. Al comparar la validez predictiva de nuestro trabajo con el estudio original se observaron resultados similares. En general las correlaciones del estudio original fueron de moderadas a buenas y los factores personales mostraron un rango de -0,20 a 0,54 en fruta y de -0,16 a 0,54 en verdura. Sin embargo, en los factores ambientales (sociales y físicos) el rango de correlaciones fue de bajo a moderado (de 0,05 a 0,38)<sup>24</sup>. En otros estudios de validez predictiva mediante correlaciones de Spearman, los rangos oscilaron de 0,27 a 0,46 comparable a los resultados del presente estudio<sup>32,33</sup>. Los datos de las correlaciones encontradas en el presente estudio son las primeras evidencias de la estimación de las correlaciones entre las escalas asociadas al CF y V. Por lo que, será conveniente que en futuros estudios se analicen las relaciones entre los constructos mediante herramientas de análisis multivariante con muestras representativas de otros contextos regionales mexicanos para incrementar la validez predictiva de este cuestionario.

Una de las contribuciones de este estudio fue someter a evaluación de fiabilidad y validez predictiva, la estructura factorial hallada en la adaptación de este cuestionario en población escolar mexicana<sup>26</sup>, que resultó diferente a la propuesta por De Bourdeaudhuij et al. Nuestros datos favorecen la conformación de factores, como el factor de habilidades cognitivas, que puede actuar como mediador o predictor del CF y V. Además este constructor podría relacionarse con conducta nutricional, actividad física y peso corporal<sup>28</sup>. Estas relaciones podrían explorarse en futuras investigaciones con modelos causales a través del uso de ecuaciones estructurales para explicar el CF y V con base a éste y otros factores determinantes personales y ambientales. Asimismo se podrían considerar las diferencias en el consumo en función del género o nivel socioeconómico en muestras representativas, en lugar de las muestras utilizadas en nuestro estudio.

Una de las limitantes del presente estudio fue la utilización de una muestra por conveniencia, que no permite que los hallazgos se puedan generalizar a toda la población de niños escolares. Por lo que, es necesario que en futuros estudios se trabaje con muestras representativa procedentes de otros contextos regionales mexicanos. Además de la realización de estudios que se dirijan al incremento de evidencias de validez y fiabilidad del cuestionario PCHP para reforzar la pertinencia de su uso en contextos escolares.

### **Conclusión**

En conclusión los resultados de este estudio demuestran una fiabilidad y validez suficiente de la versión mexicana del “*Cuestionario PCHP*” para la evaluación global de factores psicosociales personales y ambientales del consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años.

### **Agradecimientos**

Esta investigación no recibió financiamiento alguno de agencias públicas o privadas nacionales o internacionales. Los autores manifiestan no tener conflicto de interés, además desean agradecer la colaboración de los niños, personal docente y administrativo de las escuelas que participaron en este trabajo de investigación. Asimismo agradecen a las autoridades de la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua que aprobaron la realización de este estudio.

## Referencias

1. Baranowski T. Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetables intake diverse population. *J Am Diet Assoc* 2011; 111: 1472-1475.
2. Glasson C, Chapman, James E. Fruit and vegetables should be targeted separately in health promotion programmers: differences in consumption levels, barriers, knowledge and stages of readiness for change. *Public Health Nutr* 2010; 14: 694-701.
3. van A, Wilke JC, et al. "Is there an association between the home food environment, the local food shopping environment and children's fruit and vegetable intake? Results from the Dutch INPACT study." *Public Health Nutr* 2013; 16: 1206-1214.
4. Ramussen M, Krølner R, Klepp IK, Lytle L, Brug J, Bere E, Due P. Determinants Fruit and Vegetable among Children and Adolescents: review literature. Part I: quantitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006; 3: 22-41.
5. Chai W, Nigg CR, Pagano IS, Motl RW, Horwath C, Dishman RK. Association quality of life with physical activity, fruit and vegetable consumption, and physical inactivity in a free living, multiethnic population in Hawaii: longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7: 83.
6. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultations. *World Health Thec Rep Ser* 2000; 894: i-xii,1-1253.
7. He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetables consumption and stroke: meta-analysis cohort Studies. *Lancet* 2006; 367: 320-326.
8. Lorson BA Correlates of Fruit and Vegetable Intakes in US Children. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 474-478.
9. Pérez-Lizaur AB, Kaufer-Horwitz M, Plazas M. Environmental and personal correlates of fruit and vegetable consumption in low income, urban mexican children. *J Hum Nutr Diet* 2008; 21: 63-71.

10. Denis LM "Mexico: A new heavy weight in a global world". *Texas Medical Center Dissertations*. Paper AAI1497716. 2011. Disponible en: <http://digitalcommons.library.tmc.edu/dissertations/AAI1497716>
11. Lorson BA, Melgar-Quinones HR, Taylor ChA. Correlates of fruit and vegetable intakes in US children. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 474-478.
12. Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Brug H, Wind M, Hildonen C, Klepp, KI. Estrategias educativas para la promoción del consumo de frutas y verduras en el medio escolar: un proyecto pro children. *Arch Latinoam Nutr* 2004; 54(S): 14-19.
13. Mclain AD, Chapuis C, Nguyen-Rodríguez ST, Yaroch A, Spruij-Metz D. Psychosocial correlates of eating behavior in children and adolescent: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6: 54.
14. Bere E, Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005; 5: 21.
15. Brug J, Tak NI, Velde SJ, Bere E, De Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr* 2008; 99(Suppl. I): S7-S14.
16. Wind M, Velde SJ, Brug J, Sandvik C, Klepp KI. Direct and indirect association between environmental factors and fruit intake, mediation by psychosocial factors: the Pro Children study. *Public Health Nutr* 2010; 13: 1736-1745.
17. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas. Washington, D.C: OPS, 2007.
18. Bere E, Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005; 2: 15.
19. Sandvik C, Gjestad R, Brug J, Rasmussen M, Wind M, Wolf A, et al. The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007; 4: 57.

20. Sallis JF, Owen N & Fisher EB (2008) Ecological models of health behavior. In Health behavior and health education: theory, research and practice, 4<sup>th</sup> ed., 465-494 [K Glanz, BK Rimer, K Viswanath & Orleans CT, editors]. San Francisco: Jossey-Bass.
21. Ray, Carola, et al. Role of free school lunch in the associations between family-environmental factors and children's fruit and vegetable intake in four European countries. *Public Health Nutr* 2013; 16: 1109-1117.
22. Kristjandottir AG, De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Thorsdottir I. Children's and parent's perceptions of the determinants of children's fruit and vegetable intake in a low intake population. *Public Health Nutr* 2009; 12: 1224-1233.
23. Klepp KI, Pérez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadfa I, Haraldsdóttir J, et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Ann Nutr Metab* 2005; 49: 212-220.
24. De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Due P, Pérez-Rodrigo CP, de Almeida MDV, Wind M, et al. Reliability and validity of a questionnaire to measure personal, social and environmental correlates of fruit and vegetables intake in 10-11 years old children in five European countries. *Public Health Nutr* 2005; 8: 189-200.
25. Glasson, C., Chapman, K., & James, E. Fruit and vegetables should be targeted separately in health promotion programmes: differences in consumption levels, barriers, knowledge and stages of readiness for change. *Public Health Nutr* 2011; 14(04): 694-701.
26. Ochoa-Meza G, Sierra JC, Pérez-Rodrigo CP, Aranceta-Bartrina J. Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México. *Salud Pública de Mex* 2014; 56: 165-179.
27. Rothschild ML. Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and the social issue behaviors. *J Mark* 1999; 63: 24-37.
28. Junger, M., & van Kampen, M. Research Cognitive ability and self-control in relation to dietary habits, physical activity and bodyweight in adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7; 22.
29. Nunnally JC, Bernstein IJ. Psychometric Theory, 3rd ed. New York: McGraw Hill. 1994.

30. Fleiss JL, The design and analysis of clinical experiments. 1986. New York, John Wiley & Sons. 2004.
31. Norman GJ, Carlson JA, Sallis JF, Wagner N, Calafas KJ, Patrick K. Reliability and validity of brief psychosocial measures related to dietary behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7: 56.
32. Wilson AM, Magarey AM, Mastersson N. Reliability and validity of child nutrition questionnaire to simultaneously assess dietary patterns associated with positive energy balance and food behaviors, attitudes, knowledge and environments associated with healthy eating. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5: 5.
33. Bannink R, van der Bijl JJ. Reliability and validity of a fruit and vegetable self-efficacy instrument for secondary school students in Netherlands. *Public Health Nutr* 2011; 14: 815-825.
34. Cullen KW, Baranowski T, Rittenberry L, Cosart Ch., Hebert D, de Moor C. Child-reported family and peer influences on fruit, juice and vegetable consumption: reliability and validity of measures. *Health Educ Res* 2001; 16: 187-200.



***ESTUDIO 3***



**Validez e invarianza factorial de un modelo socioecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos**

Gerardo Ochoa-Meza, Juan C. Sierra, Carmen Pérez-Rodrigo, Javier Aranceta Bartrina y  
Óscar A. Esparza-Del Villar

Artículo publicado en *Nutrición Hospitalaria*

Revista indexada en el *Journal Citation Reports*

Factor de impacto 2015: 1,497

Cuartil 3 de la categoría *Nutrition & Dietetics*, puesto 60 de 80

Referencia:

Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J. y Esparza-Del Villar, Ó. A. (2015). Validez e invarianza factorial de un modelo socioecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 649-657. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.8317



**Validez e invarianza factorial de un modelo socio-ecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos**

**Resumen**

**Objetivo:** Estimar la bondad de ajuste del modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad (MHO), a fin de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta y el consumo actual de fruta en niños escolares mexicanos; así como la invarianza factorial a través del género y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños.

**Métodos:** Se diseñó un modelo con siete constructos de un cuestionario validado que mide preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, modelamiento, percepción de barreras, accesibilidad en la casa, accesibilidad en la escuela y la frecuencia de consumo de fruta. El cuestionario se aplicó en una muestra representativa de 1434 niños escolares de 10 a 12 años, de quinto y sexto grado de educación primaria, en un estudio transversal y ex post facto realizado en 2013 en seis ciudades del Estado de Chihuahua, México.

**Resultados:** El modelo MHO mostró índices de ajuste adecuados y explicó el 39% de la varianza en las preferencias para comer fruta. La estructura del modelo muestra muy buena estabilidad en la estructura factorial y las dimensiones de la escala fueron equivalentes en las muestras analizadas.

**Conclusión.** La modelización mediante ecuaciones estructurales muestra un modelo parsimonioso que, puede ser utilizado para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años. La estructura del modelo fue estrictamente invariante y muestra evidencias de validación cruzada. Finalmente, se discuten las modificaciones requeridas para obtener un mejor ajuste de los datos en contextos escolares y las directrices a seguir en futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Reproducibilidad de resultados. Cuestionario. Hábitos alimentarios. Niños. México.

## Abstract

**Objective:** To test the goodness of fit of a Motivation-Ability-Opportunity model (MAO-model) to evaluate the observed variance in Mexican schoolchildren's preferences to eat fruit and daily fruit intake; also to evaluate the factorial invariance across the gender and type of population (urban and semi-urban) in which children reside.

**Method:** A model with seven constructs was designed from a validated questionnaire to assess preferences, cognitive abilities, attitude, modelling, perceived barriers, accessibility at school, accessibility at home, and fruit intake frequency. The instrument was administered in a representative sample of 1434 schoolchildren of 5th and 6th grade of primary school in a cross-sectional and *ex post fact* study conducted in 2013 in six cities of the State of Chihuahua, Mexico.

**Results:** The goodness of fit indexes was adequate for the MAO-model and explained 39% of the variance in preference to eat fruit. The structure of the model showed very good factor structure stability and the dimensions of the scale were equivalent in the different samples analyzed.

**Conclusions:** The model analyzed with structural equation modeling showed a parsimonious model that can be used to explain the variation in fruit intake of 10 to 12 year old Mexican schoolchildren. The structure of the model was strictly invariant in the different samples analyzed and showed evidence of cross validation. Finally, implications about the modification model to fit data from scholar settings and guidelines for future research are discussed.

**Key words:** Reproducibility of results. Questionnaire. Foods habits. Child. Mexico

## Introducción

Algunas teorías y modelos causales se han empleado para explicar, predecir y modificar la conducta dietética mediante la influencia de factores psicosociales y socio-ecológicos, asociados al consumo de fruta y verdura (CF y V) en programas de prevención de la obesidad en niños y adolescentes<sup>1,2,3</sup>. Sin embargo, el estudio del interjuego de las variables mediadoras (preferencias, actitudes) y moderadoras (sexo, nivel socioeconómico) relacionadas al incremento del CF y V, requiere de la validación de modelos para desarrollar y evaluar programas efectivos en las diversas poblaciones<sup>3,4,5</sup>. Así, la adquisición de hábitos, preferencias y la selección de alimentos saludables durante la niñez y la adolescencia son cruciales para el estudio de la modificación de la conducta alimentaria, a fin de que permanezcan a lo largo de la vida adulta<sup>6</sup>. Por ello, el presente estudio evalúa la aplicación de un modelo socio-ecológico de conducta saludable para predecir y explicar las variaciones en las preferencias para comer fruta en niños escolares, utilizando factores de motivación, habilidad y oportunidad propuestos por Rothschild<sup>7,8</sup>.

La viabilidad del diseño de intervenciones efectivas para incrementar el CF y V puede sustentarse en el modelo de variables mediadoras/moderadoras (MVMM), cuyo marco conceptual identifica constructos potentes en la modificación de la conducta alimentaria<sup>9</sup>. Así mediante el MVMM es posible estimar la influencia de los enlaces entre las variables mediadoras de motivación (actitudes, preferencias), habilidad (habilidades cognitivas, percepción de barreras) y oportunidad (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela) y su efecto hacia la conducta de CF y V<sup>8</sup>. En conjunción con algunas las variables moderadoras como el sexo o el nivel socioeconómico que, pueden influir en la variación de los resultados de la estrategia de intervención y sobre las variables mediadoras, facilitando el diseño de intervenciones efectivas en las diversas poblaciones de interés como los niños escolares<sup>2,5</sup>.

Algunos estudios han estimado la bondad de ajuste de modelos socio-cognitivos, como el estudio informado por Sandvik y colegas acerca del modelo Actitudes-Influencia social-Autoeficacia, para explicar las intenciones de comer fruta y el nivel de consumo ac-

tual en niños escolares de tres países europeos<sup>10</sup>. El sustento teórico de este estudio, se apoyó en un marco teórico integrado por teorías y modelos conductuales que, el consorcio Pro Children Project utiliza para el diseño de programas de intervención nutricional en el medio escolar<sup>11</sup>. Pero, pocos estudios se han dirigido a la predicción y explicación del consumo de fruta mediante modelos socio-ecológicos. De allí, el interés del presente estudio en validar el modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad (modelo-MHO), estructurado con constructos clasificados en tres categorías: motivación (preferencias, actitudes), habilidad (habilidades cognitivas, percepción de barreras) y oportunidad (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela)<sup>3,8</sup>.

Los modelos socio-ecológicos se enfocan en una conducta específica (el consumo de fruta), explicada desde diferentes niveles de influencia (motivación, habilidad y oportunidad), propuestos por Rothschild y que Brug et al., emplearon para explorar la importancia de las preferencias, el gusto y otros factores en el CF y V en niños escolares<sup>6,8</sup>. Así, las preferencias constituyen una parte importante de la motivación para el consumo de fruta y para el desarrollo de habilidades cognitivas en la toma de decisiones al optar por preferencias de consumo saludable. Además, de la oportunidad ambiental física de disponer de alimentos saludables para propiciar su elección y consumo<sup>3</sup>. El presente estudio explora la interacción de constructos para explicar las preferencias al comer fruta y el consumo actual de fruta, con énfasis en las influencias ambientales y en las preferencias alimentarias, estructuradas en el modelo socio-ecológico o modelo-MHO<sup>3,6,8</sup>.

Se puede señalar que en México, los problemas de obesidad y sobrepeso se han agravado durante las últimas tres décadas y que en el 2012 los niños en edad escolar presentaron una alta prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 34.4%, aumentando el interés por los beneficios preventivos de un alto CF y V a través del diseño de modelos y estrategias efectivas para la prevención y tratamiento de la obesidad en poblaciones escolares<sup>11,12,13</sup>. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es estimar la bondad de ajuste del modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad (MHO), a fin de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta y el consumo actual de fruta en niños escolares mexicanos; así como

la invarianza factorial a través del género y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños.

## **Material y Métodos**

### **Participantes**

Se eligió una muestra representativa, integrada por 1434 niños de 41 grupos escolares, de 16 escuelas primarias de educación pública (5° y 6° grado) de nivel socioeconómico bajo y medio determinado por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de las escuelas, seleccionadas aleatoriamente en cada una de las seis ciudades o municipios (Juárez, Chihuahua, Hidalgo del Parral, Delicias, Cuauhtémoc y Nuevo Casas Grandes) del Estado de Chihuahua, México. Los datos fueron obtenidos durante los meses de enero a marzo en 2013.

### **Diseño**

El estudio fue transversal y ex-post-facto, con muestras representativas de alumnos de educación primaria. El procedimiento de muestreo se realizó tratando de obtener un porcentaje equivalente de niños y niñas de poblaciones urbanas y semi-urbanas. Se utilizó un muestreo estratificado con una selección de conglomerados en tres fases. En la primera, las unidades de muestreo fueron las seis ciudades, clasificadas por el número de habitantes de las poblaciones urbanas (de 800,000 a 1,500,000 habitantes) y semi-urbanas (entre 59,000 y 155,000 habitantes) cotejadas con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>14</sup>. Las unidades de la muestra en la segunda fase fueron las escuelas seleccionadas por tipo de población (urbana y semi-urbana). Las unidades muestrales de la tercera fase fueron los alumnos de los grupos escolares de 5° y 6° grado de cada escuela, de acuerdo a datos disponibles en Servicios Educativos de la Dirección de Planeación Educativa del Departamento de Estadística de la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua<sup>15</sup>. Las escuelas incluidas fueron clasificadas en niveles socioeconómicos (NSE), determinados por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de éstas en las ciudades. Se seleccionaron 16 escuelas, en las que se identificaron y seleccionaron con igualdad de probabilidad a los alumnos de quinto y sexto grado, de acuerdo a criterios de pertenencia a la población urbana y semi-urbana en la que residen, al género y al NSE. La conformación de la muestra total fue al 5% del margen de error y su distribución fue la siguiente: dos pobla-

ciones urbanas (Juárez y Chihuahua) y cuatro semi-urbanas (Hidalgo del Parral, Delicias, Cuauhtémoc y Nuevo Casas Grandes); ocho escuelas de NSE bajo y ocho con NSE medio, el tamaño de la muestra por ciudad fue: Juárez (n = 500), Chihuahua (n = 300), Hidalgo del Parral (n = 187), Cuauhtémoc (n = 173), Delicias (n = 140) y Nuevo Casas Grandes (n = 134). Por género fueron 710 niñas y 724 niños; por grado escolar fueron 775 niños de quinto grado y 659 de sexto grado de un total de 41 grupos escolares de 16 escuelas. Se obtuvieron los datos por medio de un cuestionario autoadministrado durante las horas de clase y se informó a los participantes que sus respuestas serían totalmente anónimas y confidenciales. Se utilizó el consentimiento tácito de los padres respecto a la participación de sus hijos, el consentimiento de los niños al iniciar la aplicación del instrumento, además de la aprobación de las autoridades escolares.

### **Instrumento**

Se utilizó la versión mexicana validada del cuestionario Pro Children Project<sup>16,17</sup> que mide siete constructos psicosociales (preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela), con 42 ítems asociados al consumo de fruta, mas un ítem que mide la frecuencia del consumo de fruta. Los constructos fueron clasificados de acuerdo a lo propuesto por Rothschild y Brug et al. en un modelo socio-ecológico, utilizando las categorías siguientes: motivación (actitudes y preferencias), habilidad (habilidades cognitivas y percepción de barreras) y oportunidad (modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela)<sup>6,7,8</sup>. Así por ejemplo, las preferencias y las actitudes fueron consideradas como parte de la dimensión de la motivación o subconstructos de la misma. Las preferencias fueron medidas con una lista de 11 frutas en una escala de Likert de cinco opciones de respuesta que, oscilaron desde “me gusta mucho” hasta “no la he probado”. Las actitudes fueron medidas con cuatro ítems y cinco categorías de respuesta desde “No estoy totalmente de acuerdo” a “Estoy totalmente de acuerdo”. Las habilidades cognitivas fueron medidas por siete ítems y la percepción de barreras por cuatro ítems con la misma escala de Likert utilizada en actitudes. En la modelación, la accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela se aplicó una escala Likert que varió de “Nunca” a “Sí, siempre”. La medición de la frecuencia de consumo se realizó con un ítem de ocho

categorías de respuesta en un rango de “Nunca” a “Todos los días, más de dos veces al día” validado dentro de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project<sup>16,17</sup>.

### **Análisis estadísticos**

Se obtuvo la distribución del consumo de fruta en el total de la muestra y por grupos. Se estimó la multicolinealidad entre las variables por medio de una correlación de Pearson. Las variables latentes fueron incluidas en el modelo propuesto después de su análisis factorial confirmatorio<sup>16</sup>. Además se analizó la estructura causal del modelo, mediante procedimientos de modelado de ecuaciones estructurales (SEM) y de multi-grupo de SEM, evaluando comparativamente la estructura de las covarianzas por grupos. Todo ello, para identificar las interacciones teóricamente importantes y estimar la estructura causal de las variables. La equivalencia se evaluó progresivamente siguiendo el método propuesto por Byrne, validando el modelo en las muestras seleccionadas. La invarianza se estimó progresivamente en cuatro fases. En la primera, se estimó la invarianza factorial sin restricciones en el modelo, así como el ajuste del modelo para cada una de las muestras, a fin de establecer el modelo de línea base<sup>18</sup>, el cual incluyó ambas muestras cuando se dividió por (niños y niñas) y por tipo de población (urbana y semi-urbana), asumiendo que son equivalentes en sus relaciones estructurales. Por lo que, el modelo resultante se constituyó en un modelo de línea base que, se comparó con el resto de los modelos anidados y restringidos, permitiendo la evaluación de la invarianza métrica y estructural. En la segunda fase, se restringieron los pesos de cada ítem por factor para que fueran equivalentes al evaluar la invarianza métrica. Posteriormente, en la tercera fase, al restringir la covarianza estructural se estimó la invarianza estructural de los factores mediante la equivalencia de las covarianzas. Finalmente, se evaluó la invarianza factorial, para determinar la equivalencia de los errores<sup>19</sup>. El método de estimación utilizado fue el de máxima verosimilitud<sup>20</sup>.

La bondad del ajuste global del modelo se estimó con los siguientes índices: la razón de Chi-cuadrado sobre los grados de libertad ( $\chi^2/DF$ ), el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA), el índice de bondad de ajuste (GFI), el índice de bondad ajustado (AGFI), el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI) y el criterio de información de Akaike (AIC). Los valores convencionales recomendados para los indicadores de un buen ajuste fueron: en

un rango de 2 a 1 y de 3 a 1 en la razón de  $\chi^2/DF$ ; mayores a 0,90 en GFI y mayores a 0,85 para el AGFI e inferiores a 0,05 en RMSEA<sup>21,22,23</sup>. La invarianza fue evaluada utilizando los siguientes índices: la diferencia entre el  $\chi^2/DF$ , el modelo de línea base (invarianza configuracional) y los modelos anidados ( $\Delta\chi^2/DF$ ); el CFI; AIC<sup>24,25</sup>. Finalmente, se estimó la invarianza considerando que el AIC y el  $\Delta\chi^2/DF$  no incrementaran su valor respecto al modelo menos restrictivo y cuando el CFI no se incremente en más de 0,01 en función del modelo anterior<sup>26</sup>. Los datos fueron analizados con el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS, versión 20) y el programa Amos (versión 20)<sup>27,28</sup>.

## Resultados

### Distribución de la frecuencia de consumo y correlaciones

La Tabla 1 muestra la distribución del consumo de fruta en las distintas muestras. La Tabla 2 presenta las correlaciones bivariadas entre los constructos para el total de la muestra. Los valores de las correlaciones encontradas entre las variables no fueron superiores a 0,60 (entre -0,08 y 0,53). Todas las variables correlacionaron positiva y significativamente con el consumo de fruta, excepto la percepción de barreras para el consumo de fruta.

*Tabla I. Distribución del consumo de fruta en porcentajes válidos*

<i>para la muestra total y por grupos</i>	Muestra total (n = 1434)	Niñas (n=710)	Niños (n = 724)	Niños escolares Urbanos (n = 800)	Niños escolares Semi-urbanos (n = 634)
Nunca	2,0	1,8	2,2	2,9	0,9
Menos de 1 día a la semana	3,8	2,8	4,8	3,4	4,4
Un día a la semana	8,9	9,2	8,7	9,3	8,5
2 - 4 días a la semana	30,3	29,7	30,9	30,3	30,4
5 - 6 días a la semana	17,6	17,0	18,1	17,5	17,0
Todos los días, una vez al día	16,9	18,2	15,6	17,7	18,2
Todos los días, dos veces al día	9,5	9,9	9,1	9,5	9,5
Todos los días, mas de dos veces al día	10,9	11,4	10,5	11,0	11,4

Tabla II. Correlaciones de Pearson entre todas las escalas en la muestra total

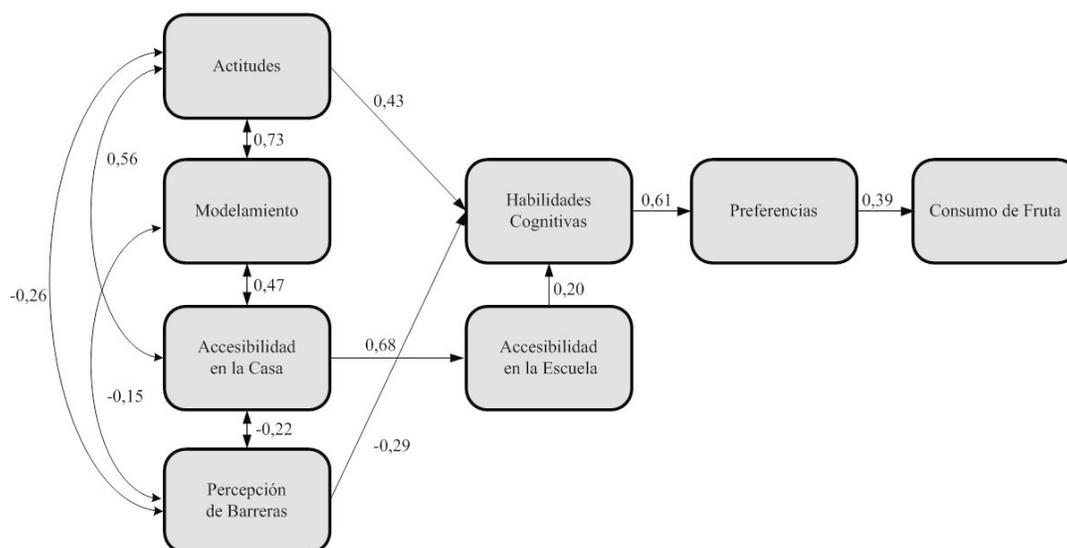
Constructos/ escalas	Habilidades cognitivas	Preferencias	Actitudes	Percepción de barreras	Modelamiento	Accesibilidad en la casa	Accesibilidad en la escuela	Consumo de fruta
Habilidades cognitivas	1							
Preferencias	0,46**	1						
Actitudes	0,41**	0,23**	1					
Percepción de barreras	-0,34**	-0,26**	-0,20**	1				
Modelamiento	0,43**	0,24**	0,53**	-0,14**	1			
Accesibilidad en la casa	0,35**	0,19**	0,33**	-0,16**	0,36**	1		
Accesibilidad en la escuela	0,27**	0,17**	0,23**	-0,08**	0,31**	0,40**	1	
Consumo de fruta	0,45**	0,29**	0,22**	-0,24**	0,20**	0,24**	0,11**	1

\*\* Correlación significativa al  $p > 0,01$

### Modelización de ecuaciones estructurales

El resultado de la aplicación del modelo socio-ecológico en la muestra total produjo adecuados índices de bondad de ajuste. La estimación del modelo con 43 ítems mediante el método de máxima verosimilitud, mostró los siguientes índices estadísticos de bondad de ajuste:  $\chi^2 = 4\,915,92$ ;  $DF = 844$ ;  $p < 0,001$ ;  $\chi^2/DF = 5,82$ ;  $GFI = 0,85$ ;  $AGFI = 0,83$  y  $RMSA = 0,05$ . Pero al reestimar el modelo los índices estadísticos resultantes de bondad de ajuste fueron:  $\chi^2 = 3595,09$ ;  $DF = 843$ ;  $p < 0,001$ ; ratio  $\chi^2/DF = 4,26$ ;  $GFI = 0,89$ ;  $AGFI = 0,88$  y  $RMSA = 0,04$ . En la figura 1 se presentan las estimaciones de cada una de las trayectorias causales representadas en coeficientes estandarizados de regresión y covarianzas. El modelo explica el 39% de la varianza en las preferencias para comer fruta.

**Figura 1. Presentación simplificada de los índices de ajuste del modelo. Se omitieron los valores de las cargas factoriales y residuales.**



### Medición de la invarianza a través de las muestras

La invarianza se estimó en las muestras seleccionadas según el género: niños ( $n = 724$ ) y niñas ( $n = 710$ ), primeramente se obtuvo un modelo con índices adecuados de ajuste y se procedió al análisis de la invarianza configural. En esta evaluación se incluyó un modelo de línea base que fue contrastado con el resto de modelos anidados mediante índices estadísticos comparativos:  $\Delta\text{CFI}$ ,  $\Delta\chi^2/\text{DF}$  y AIC. La Tabla 3 muestra el resultado de estos índices. Luego se procedió a la restricción de la saturación de los factores mediante la equivalencia de las relaciones estructurales en las muestras (invarianza métrica). Se construyó la invarianza métrica para evaluar la equivalencia del peso de cada ítem por factor (invarianza escalar). El modelo mostró un ajuste adecuado y el valor de  $\Delta\text{CFI}$  fue menor que 0,01 (ver Tabla 3). Al proseguir a la siguiente fase, primeramente se restringió la invarianza métrica y posteriormente se realizó la restricción de la covarianza estructural, se evaluó la invarianza estructural de los factores mediante la equivalencia de las covarianzas a través del género, resultando con adecuados índices de ajuste y el valor de  $\Delta\text{CFI}$  fue menor a 0,01 (ver Tabla 3). Al limitar las equivalencias de los errores a igualdad, para evaluar la invarianza estrictamente factorial, el valor de  $\Delta\text{CFI}$  fue menor a 0,01, asimismo el AIC y el  $\Delta\chi^2/\text{DF}$  que no incrementaron su valor con respecto al modelo anterior y todos los índices de ajuste fueron

adecuados de acuerdo a lo informado por Hu y Bentler<sup>29</sup>. El modelo final fue estrictamente invariante según Dimitrov<sup>26</sup> a través del género. Es decir, la dimensionalidad de la escala fue equivalente en las muestras analizadas.

**Tabla III. Índices de ajuste para los modelos anidados a través del género de los niños escolares**

Modelo	$\chi^2$	DF	P	$\chi^2/DF$	$\Delta\chi^2/DF$	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	$\Delta CFI$	AIC
Modelo sin restricciones	4656,74	1686	0,000	2,762		0,035	0,868	0,852	0,800		5068,74
Invarianza métrica	4703,66	1722	0,000	2,732	0,030	0,035	0,867	0,854	0,799	0,001	5043,66
Invarianza factorial	4715,32	1727	0,000	2,730	0,002	0,035	0,867	0,854	0,799	0,000	5045,32
Covarianza estructural	4731,67	1737	0,000	2,721	0,009	0,035	0,866	0,854	0,798	0,001	5041,67
Valores residuales	4745,31	1740	0,000	2,727	-0,006	0,035	0,866	0,854	0,798	0,000	5049,31

En la Tabla 4 se muestran los modelos de evaluación de la invarianza entre grupos de niños que residían en poblaciones urbanas ( $n = 800$ ) y semiurbanas ( $n = 634$ ). El siguiente paso fue la aplicación del modelo en cada una de las muestras, los modelos resultantes mostraron índices adecuados de ajuste y se procedió a estimar la invarianza configural. El modelo de línea base obtenido en la evaluación de la invarianza configural resultó con adecuados índices de ajuste. Por lo que, consecutivamente se constriñó la invarianza métrica para evaluar la invarianza escalar. Los parámetros de ajuste del modelo fueron adecuados y el valor de  $\Delta CFI$  fue menor que 0,01 (ver Tabla 4). Al limitar la equivalencias de los errores para evaluar la invarianza estrictamente factorial, el valor de  $\Delta CFI$  fue menor a 0,01, el AIC y el  $\Delta\chi^2/DF$  no incrementaron su valor con respecto al modelo anterior y todos los índices de bondad del ajuste resultaron adecuados<sup>29</sup>. El modelo final resultó estrictamente invariante según el tipo de población (niños escolares urbanos y semiurbanos)<sup>26</sup>.

**Tabla IV. Índices de ajuste para los modelos anidados a través del tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños escolares**

Model	$\chi^2$	DF	P	$\chi^2/DF$	$\Delta\chi^2/DF$	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	$\Delta CFI$	AIC
Modelo sin restricciones	4625,95	1686	0,000	2,744		0,035	0,867	0,851	0,802		5037,95
Invarianza métrica	4697,47	1722	0,000	2,728	0,016	0,035	0,866	0,852	0,799	0,003	5037,47
Invarianza factorial	4707,15	1727	0,000	2,726	0,002	0,035	0,865	0,852	0,799	0,000	5037,15
Covarianza estructural	4725,73	1737	0,000	2,721	0,005	0,035	0,865	0,852	0,798	0,001	5035,73
Valores residuales	4740,92	1740	0,000	2,725	-0,004	0,035	0,861	0,852	0,798	0,000	5044,92

### Discusión

La aplicación del modelo-MHO mostró índices estadísticos de ajuste adecuados en la muestra total analizada, el modelo estudiado explicó el 39% de la varianza observada en las preferencias para comer fruta. La estructura modelada fue estrictamente invariante a través de los grupos analizados y sustentada en evidencias suficientes de validación cruzada. Por ello, es un modelo parsimonioso que, puede ser utilizado para explicar las variaciones en las preferencias para comer de fruta y las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años.

Al comparar los resultados del presente estudio con otros que también aplicaron la metodología SEM, se encontró que Neumark-Sztainer y colegas, reportaron una reducción importante del poder predictivo de las variables estimadas en su modelo que, explicó 13% de la varianza en las preferencias para el CF y V y el 29% de la varianza en la accesibilidad en la casa para el CF y V<sup>31</sup>. Sin embargo, Sandvik et al., hallaron entre el 51% y el 62% de la varianza en la intención de comer fruta y del 27% al 38% de la varianza en el reporte de consumo actual de fruta, además de una adecuada bondad de ajuste de los modelos estudiados <sup>11</sup>. Pero, en estudios con métodos de análisis diferentes a SEM, Baranowski et al., reportaron que los modelos psicosociales generalmente predicen un 30% de la varianza en el CF y V<sup>32</sup>. Asimismo, Wind et al., reportaron una varianza total explicada de 33,7% en factores psicosociales asociados al consumo de fruta y de 28,4% a verdura en niños de 11

años de edad<sup>33</sup>. De la misma manera, De Bourdeaudhuij y colegas señalaron una varianza entre el 23% y el 28% en factores psicosociales (personales y ambientales) del consumo de verdura<sup>34</sup>. Bere y Klepp, informaron una varianza total del 43% en el seguimiento del CF y V<sup>35</sup>. Sin embargo, pese a que Sandvik et al., reportan la varianza observada en un porcentaje mayor a los estudios reportados anteriormente, la tendencia de explicación de la varianza en el CF y V generalmente ha sido entre el 13% y el 62%<sup>11,31</sup>.

Por otra parte, Brug y colegas, señalaron que entre los factores motivacionales las preferencias son uno de los factores determinantes más importantes del CF y V, asimismo éstas pueden explicar las diferencias de género en el consumo. Pero los factores de oportunidades como la accesibilidad requieren de mayor estudio para evaluar el papel que juega como mediador y su influencia hacia los factores motivacionales<sup>6</sup>. Así en el análisis de las trayectorias de la estructura del modelo, nos permitió identificar las características de las relaciones entre los constructos y la bondad de su ajuste. El constructo habilidades cognitivas fue un factor potente en las preferencias para comer fruta, su coeficiente de regresión resultante fue el mayor en la relación entre habilidades cognitivas y las preferencias que entre preferencias y el consumo de fruta. Asimismo, las correlaciones entre las habilidades cognitivas y los demás constructos fueron aceptables.

La accesibilidad en casa fue el correlato de mayor fuerza en su trayectoria directa a la accesibilidad en la escuela, pero también las correlaciones entre accesibilidad en la casa y los demás constructos fueron buenas. Las actitudes se constituyeron en un determinante potente para las habilidades cognitivas, mostrando correlaciones buenas hacia los demás constructos y el consumo de fruta. Por otra parte, encontramos en primer lugar, que la covarianza de mayor fuerza, se obtuvo entre actitudes y modelación; seguida de la covarianza entre actitudes y accesibilidad en casa; y en tercero, la covarianza entre modelación y accesibilidad en la casa. La percepción de barreras para el consumo de fruta fue el correlato más pobre en la estructura total del modelo evaluado, en términos de relaciones de efecto indirecto con algunos constructos del modelo, mostrando covarianzas negativas con accesibilidad en casa, actitudes y modelación. Además, presentó un coeficiente de regresión negativo hacia las habilidades, lo cual expresa que, a mayor percepción de barreras para comer fruta menores

habilidades para su consumo o bien a mayor percepción de barreras menor acceso a la fruta en casa, como una presencia de actitudes negativas y una pobre modelación de conductas de consumo de fruta.

La estimación de las preferencias en este estudio mostró una buena correlación con los factores del modelo y con la frecuencia de consumo de fruta. El poder predictivo y explicativo de las preferencias fue adecuado en comparación a las tendencias y estándares informados en estudios anteriores<sup>6,11,31,35</sup>.

Los análisis realizados de multi-grupo SEM, con propósitos comparativos permitió observar, si las relaciones entre los constructos eran equivalentes en los grupos evaluados. Los hallazgos del análisis de la invarianza parecen confirmar la equivalencia de la estructura del modelo en niños y niñas, así como en niños escolares de poblaciones urbanas y semiurbanas. Las relaciones entre los constructos fueron significativas y con valores de moderados a buenos, el modelo fue estrictamente invariante, de manera que los constructos o escalas actúan de manera independiente, fortaleciendo la estructura dimensional del instrumento para medir factores psicosociales y su influencia en el consumo de fruta en niños escolares de 10 a 12 años del Estado de Chihuahua, México. Los siete constructos fueron equivalentes y proveen evidencias de la estructura causal de un modelo teórico de los determinantes del consumo de fruta. Se encontró invarianza factorial, métrica, estructural y escalar suficiente para interpretar la equivalencia del modelo. Así, la dimensionalidad de la escala fue prácticamente equivalente en las muestras de niños y niñas, como en niños de poblaciones urbanas y semi-urbanas.

El estudio presenta una limitación en la generalización de los resultados más allá de la muestra utilizada. El muestreo de los niños escolares se realizó en una sola región y no en las diferentes regiones que conforman el país. Además, no fueron consideradas todas las diferencias socioeconómicas y socioculturales en el total de la muestra y en las submuestras. Por ello, se sugiere la inclusión de una muestra representativa nacional, en la que el NSE y algunas características socioculturales sean incluidos en futuros estudios de la estructura causal del modelo analizado.

Una de las ventajas del presente estudio fue la inclusión de los análisis multi-grupo SEM, para estimar si el interrelación entre los diferentes constructos utilizados que fueron equivalentes, a través del género y las áreas urbanas y semi-urbanas que habitan los niños escolares. Los hallazgos de este estudio pueden aportar evidencias de la validación cruzada de la medida y la estabilidad de la estructura causal del modelo teórico. Los resultados encontrados pueden ser válidos para el grupo de edad en la región estudiada. El modelo resultante corrobora la adecuación del estudio de las preferencias y otros factores del consumo de fruta en niños escolares, con el fin de predecir y explicar su consumo. Además el modelo podría representar una área de oportunidad para continuar el estudio y la promoción del incremento del consumo de fruta con fines preventivos de la obesidad en niños escolares mexicanos del Estado de Chihuahua.

### **Conclusión**

La modelización de ecuaciones estructurales muestra un modelo causal parsimonioso que puede ser utilizado para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años. La estructura del modelo fue estrictamente invariante y muestra evidencias de validación cruzada. Acorde a los resultados de nuestro estudio, el modelo puede ser una herramienta útil dirigida a incrementar la conducta de consumo de fruta en el trabajo preventivo de algunos problemas de salud.

### **Agradecimientos**

Los autores declaran no tener conflicto de interés con la redacción de este artículo y agradecen la colaboración de los niños, personal docente y administrativo de las escuelas que participaron activamente en este estudio. La presente investigación se realizó sin recibir financiamiento alguno de agencias públicas o privadas, nacionales o internacionales.

## Referencias

1. Mclain AD, Chapuis C, Nguyen-Rodríguez ST, Yaroch A, Spruij-Metz D. Psychosocial correlates of eating behavior in children and adolescent: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6: 54.
2. Baranowski T. Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetables intake diverse population. *J Am Diet Assoc* 2011;111: 1472-5.
3. Brug J, Kremers SP, van Lenthe F, Ball K, Crawford D. Enviromental determinants of healty eating: in need of theory and evidence. *Proceedings of the Nutrition Society* 2008; 67: 307-16.
4. Baranowski T, Cerin E, Baranowski J. Steps in the design, development and formative evaluation of obesity prevention-related behavior change trials. *Int J Behav Nurt Phys Act* 2009; 6:6.
5. Baranowski T, Diep C, Baranowski J. Influence on children dietary behavior, and innovative attempts to change it. *Ann Nutr Metab* 2013; 62 (suppl 3): 38-46.
6. Brug J, Tak NI, Velde SJ, Bere E, De Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr* 2008; 99: 7-14.
7. Sallis JF, Owen N, Fisher EB. Ecological models of health behavior. In *Health behavior and health education: theory, research and practice*, 4<sup>th</sup> ed., 465-494 [K Glanz, BK Rimer, K Viswanath & Orleans CT, editors]. San Francisco: Jossey-Bass. 2008.
8. Rothschild ML. Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and the social issue behaviors. *J Mark* 1999; 63: 24-37.
9. Cerin E, Barnett A, Baranowski T. Testing theories of dietary behavior change in young using the mediating variable model with intervention programs. *J Nurt Educ Behav* 2009; 41: 309-18.

10. Sandvik C, Gjestad R, Brug J, Rasmussen M, Wind M, Wolf A, et al. The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007; 4: 57.
11. Klepp KI, Pérez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadfa I, Haraldsdóttir J, et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Ann Nutr Metab* 2005; 49: 212-20.
12. Denis LM. "Mexico: A new heavy weight in a global world". *Texas Medical Center Dissertations*. Paper AAI1497716. 2011. [on line]. Available from: <http://digitalcommons.library.tmc.edu/dissertations/AAI1497716>
13. ENSANUT (Encuesta nacional de salud y nutrición). Resultados nacionales 2012, México. Síntesis ejecutiva. [acceso en 10 nov 2012]. Disponible en: [http://ensanut.insp.mx/resultados\\_principales.php#.VEIFBxznSSg](http://ensanut.insp.mx/resultados_principales.php#.VEIFBxznSSg)
14. INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Censo de Población y Vivienda, 2010. Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, México. [acceso en 15 ago 2012 ]. Disponible en: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
15. Servicios Educativos del Estado de Chihuahua. Departamento de Estadística. 2012. [acceso en 1 ago 2012]. Disponible en: [http://seech.gob.mx/estadistica/paginas\\_asp/inicio2009.asp](http://seech.gob.mx/estadistica/paginas_asp/inicio2009.asp)
16. Ochoa-Meza G, Sierra JC, Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J. Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México. *Salud Pública Mex* 2014; 56: 65-179.
17. Ochoa-Meza G, Sierra JC, Pérez-Rodrigo C, Aranceta Bartrina J y Esparza-Del Villar OA. Fiabilidad y Validez de la versión Mexicana del cuestionario Pro Children Project. *Nutr Hosp* 2014; 30 (2): 293-00.
18. Byrne BM, Shavelson RJ, Muthen B. Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin* 1989; 105: 456-66.

19. Byrne, BM. Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process. *Pshicothema* 2008; 20: 872-82.
20. Byrne, BM. Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, application, and programming. 2<sup>nd</sup> ed., NY: Taylor and Francis Group ILL, 173-271. 2010.
21. Kline RB. *Principals and practice of structural equation modeling* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: The Guildford Press. 2005.
22. Jöreskog K & Sörghon D. LISREL 8: User's reference guide (2<sup>nd</sup> ed.). Lincoldwood, IL: Scientific Software International, Inc.2003.
23. Steiger JH, Lind JC. *Statistically based test for the Lumber of common factors*. Paper presented al the Annual Meeting of Psychometrics Society; 1980 may 30; Iowa City.
24. Bentler, PM. Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin* 1990; 107: 238-46.
25. Akaike H. Factor analysis and AIC. *Psychometrika* 1987; 52: 17-32.
26. Dimitrov DM. Testing for the factorial invariance in the context of construct validation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development* 2010; 43: 121-49.
27. SPSS Inc. Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) para Windows versión 20.0. en español (Software de computadora) Chicago Ill: SPSS Inc. 2011.
28. Arbuckle, J. AMOS users guide version 19.0. 2010.
29. Hu L, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 1999; 6:1-55.
30. Cheung GW, Rensvold RB. Evaluating goodness of fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling* 2001; 9:233-55.
31. Neumark-Sztainer D, Wall M, Perry C, Story M. Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents. Findings from Proyect EAT. *Prev Med* 2003; 37: 198-08.
32. Baranowski, T. Cullen, KW, Baranowski, J. Psychosocial correlates of dietary intake: Advancing Dietary Intervention. *Annual Review of Nutrition* 1999; 19: 17-40.
33. Wind M, De Bourdeaudhuij I, te Velde SJ, Sandvik C, Klepp KI, Due P, *et al*. Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year old Belgian-Flemish and Dutch schoolchildren. *J Nutr Educ Behav* 2006; 38: 211-21.

34. De Bordeaudhuij I, Yngve A, te Velde SJ, Klepp KI, Rasmussen M, Thorsdotii I, et al. Social and environmental correlates of vegetables intake in normal weight and overweight 9 to 13 – year old boys. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006; 3: 37.
35. Bere E & Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children’s future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005; 2: 15.



***ESTUDIO 4***



**Factores psicosociales del consumo de verdura en niños escolarizados  
mexicanos de poblaciones urbanas y semi-urbanas**

Estudio 4



## **Factores psicosociales del consumo de verduras en niños escolarizados mexicanos de poblaciones urbanas y semi-urbanas**

### **Resumen**

El objetivo del presente estudio es explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al consumo de verduras, en niños escolarizados de 10 a 12 años que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas de seis ciudades del Estado de Chihuahua (México). Se aplicó un cuestionario validado en una muestra representativa de 1.434 niños de educación primaria. La frecuencia de consumo diario fue mayor en niños semi-urbanos (verduras  $\geq$  2 porciones/al día). Los factores en los análisis de regresión explicaron en población urbana y semi-urbana del 33% ( $p < 0,01$ ) al 45% ( $p < 0,01$ ) de la varianza en el consumo de verdura. Las preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras y accesibilidad en la casa se asociaron al consumo de verduras en niños urbanos ( $B < 0,18$ ,  $p < 0,01$ ) y semi-urbanos ( $B < 0,11$ ,  $p < 0,01$ ). Se concluye que el diseño de intervenciones para fomentar el consumo deberá centrarse en incrementar las preferencias y habilidades cognitivas, en disminuir la percepción de barreras y facilitar la accesibilidad en la casa. Finalmente, se discuten las implicaciones de los hallazgos sobre los factores psicosociales y la necesidad de realizar análisis de mediación en futuras investigaciones para determinar su capacidad y fuerza predictiva para el logro de intervenciones efectivas.

**Palabras clave:** Factores psicosociales, Consumo de verduras, Cuestionario, Niños, México.

### **Psychosocial factors of vegetable intake in urban and semi-urban Mexican schoolchildren**

#### **Abstract**

The aim of this study is to explore a predictive capacity of psychosocial factors of motivation, ability and environmental opportunity factors of vegetable intake between urban and semi-urban schoolchildren population 10 to 12 years old of six cities of the State of Chihuahua (Mexico). A validated questionnaire was administered in a representative sample of 1434 schoolchildren of elementary school. Frequency of daily consumption of vegetables was higher in semi-urban schoolchildren (vegetables  $\geq$  2 portion/day). The regression analy-

sis explained 33% ( $p < 0.01$ ) to 45% ( $p < 0.01$ ) of the variance in vegetable intake by potential psychosocial factors. Preferences, cognitive abilities, perceived barriers and accessibility at home were a significant related to vegetable intake in urban ( $B < 0.18$ ,  $p < 0.01$ ) and semi-urban schoolchildren ( $B < 0.11$ ,  $p < 0.01$ ). It is concluded that in designing effective intervention to increment vegetable intake between urban and semi-urban children should focus on increase the preferences and cognitive abilities. Also, decrease perceived barriers and facilitate the availability at home. Finally, implication of the findings in psychosocial factors and for more efficient future research interventions need to be applied on mediation analysis to determine the predictive capacity and strength of the factors to obtain more effective intervention.

**Key words:** Psychosocial factors, Vegetable intake, Questionnaire, Children, Mexico

## Introducción

El bajo consumo de frutas y verduras (C F/V) se ha asociado con el desarrollo de algunas enfermedades crónicas como ciertos tipos de cáncer, algunas alteraciones cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, diabetes tipo 2 y obesidad (Boeing et al., 2012). Sin embargo, la epidemia global de la obesidad infantil y sus repercusiones sanitarias en la edad adulta han fomentado el incremento en el C F/V (World Health Organization, WHO, 2016). Algunas evidencias epidemiológicas sugieren que un alto C F/V puede proteger en contra del desarrollo de enfermedades crónicas y ser una estrategia efectiva en la prevención de la obesidad en niños de edad escolar (Boeing et al., 2012; Diep, Chen, Davies, Baranowski y Baranowski, 2014; Klepp et al., 2005). Por tanto, la escuela es un componente clave en la prevención de dichas enfermedades y de la obesidad infantil. Además, la escuela es un escenario idóneo para la aplicación de intervenciones dirigidas a la modificación del comportamiento dietético del C F/V en niños y adolescentes (Baranowski, Diepp y Baranowski, 2013; Krølner et al., 2012).

Algunos estudios de revisión sobre programas de intervención han puesto de manifiesto la necesidad de identificar a los predictores del C F/V y de analizar sus diferencias en los niños y adolescentes (Guillaumie, Godin y Vézina-Im 2010; Krølner et al., 2011; Mclain, Chapuis, Nguyen-Rodríguez, Yaroch y Spruij-Metz, 2009; Rasmussen et al., 2006). De esta

forma, en el abordaje de los problemas del bajo C F/V es crucial el conocer la capacidad mediadora de los factores psicosociales en la predicción del comportamiento dietético (Krølner et al., 2012). Además, resulta necesario el emplear instrumentos válidos y fiables que evalúen a dichos factores (Agudo, 2005; De Bourdeaudhuij et al., 2005; Wolf et al., 2005; Yngve et al., 2005). Todo ello, centrado en la aplicación de estrategias educativas aplicables en niños escolarizados (Pérez-Rodrigo et al., 2005; Townsen y Foster, 2011).

El estudio de las variables mediadoras (como las preferencias, la accesibilidad en la escuela y en la casa) y su interacción con las variables moderadoras (por ejemplo, el sexo, nivel socioeconómico o la influencia de la urbanización en el C F/V) facilita la comprensión de los enlaces entre dichas variables incrementando su efectividad en las intervenciones (Baranowski, 2011) como en la explicación del C F/V (Guillaumie et al., 2010; Krølner et al., 2011; Rasmussen, 2006) y en el desarrollo de modelos teóricos y predictivos (Brug et al., 2006; Hardeman et al., 2005; McClain et al., 2009).

El presente estudio se sustenta en el modelo socio-ecológico de conducta saludable (Sallis, Owen y Fisher, 2008), el cual explica a la conducta alimentaria saludable desde factores individuales y socio-ambientales (Brug et al., 2008; Graham, Pelletier, Neumark-Sztainer, Lust y Laska, 2013; Vanwolleghem et al., 2016). Este modelo ha mostrado validez, capacidad predictiva y es uno de los más empleados para el estudio del C F/V, la obesidad, la actividad física y el peso corporal (Blanchard et al., 2005; Cardon et al., 2012; D'Haese et al., 2015; Gentile et al., 2009; Vanwolleghem et al., 2016). Dicho modelo, incluye predictores derivados de la teoría de la influencia triádica (Flay y Petraitis, 1994) y se apoya en el análisis e intervenciones de multinivel (Moore, de Silva-Sanigorski y Moore, 2013; Robinson, 2008) que se caracteriza por la manera de analizar las múltiples influencias de los factores individuales y socio-ambientales sobre la modificación de la conducta saludable (Sallis et al., 2008).

Existen pocos estudios sobre la influencia de factores psicosociales en el C F/V (Rasmussen et al., 2006). Por tanto, el objetivo del presente estudio es explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados con el consumo de verdura en niños escolarizados que residen en poblaciones urbanas y

semi-urbanas, de seis ciudades del Estado de Chihuahua, México. La hipótesis de que los niños escolarizados que residen en poblaciones semi-urbanas muestran un menor gusto y preferencias por las verduras, menos habilidades cognitivas para el consumo diario, perciben mayores obstáculos y tienen menos accesibilidad a las verduras para su consumo.

## **Método**

### **Participantes y diseño**

Se realizó un estudio transversal en el que participaron 1.434 niños seleccionados a través de un muestreo probabilístico, con submuestreo multietápico. El esquema de selección se efectuó por grado escolar, sexo y tipo de ciudad (urbana y semi-urbana) en la que habitualmente residen los niños escolarizados en diferentes centros de educación primaria del Estado de Chihuahua (México). De acuerdo con la distribución por grado escolar fueron 775 niños de 5° y 659 de 6° grado de un total de 41 grupos escolares de 16 escuelas, por sexo fueron 710 niñas y 724 niños, y, por ciudad fueron 800 niños urbanos y 634 niños semi-urbanos, se incluyeron dos ciudades clasificadas como urbanas (Juárez y Chihuahua) por el número de habitantes de 800.000 a 1.500,000 y cuatro semi-urbanas (Cuauhtémoc, Delicias, Hidalgo del Parral y Nuevo Casas Grandes) de 59.000 a 155.000) definidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

La fórmula para determinar el tamaño de la muestra fue:  $n = \frac{Z^2 pqN}{(N-1)e^2 + Z^2 pq}$  y se calculó al 3% de margen de error con un nivel de confianza del 95% de acuerdo a la población total de alumnos ( $N = 106.195$ ) de 5° (53.193 alumnos) y 6° (53.002 alumnos) grado de educación primaria de seis ciudades del Estado de Chihuahua (Servicios Educativos del Estado de Chihuahua, 2014). El tamaño de la muestra resultante fue de 1.057 participantes. Sin embargo, cuando se aplicaron los cuestionarios a los alumnos seleccionados por el esquema de muestreo, se obtuvieron 377 cuestionarios más, debido a su disponibilidad al momento de su aplicación, mismos que se tabularon con base en una selección aleatoria de la submuestra a la que correspondía, tratando de mejorar la significancia de los parámetros establecidos para el cálculo de la misma. De esta forma, el tamaño de la muestra resultante fue de 1.434 participantes.

**Instrumento**

Se utilizó la versión mexicana validada del cuestionario *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ) que evalúa factores psicosociales asociados al consumo de verdura (Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo y Aranceta-Bartrina, 2014; Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo, Aranceta Bartrina y Esparza-Del Villar, 2014). El PCHPQ evalúa seis factores vinculados al C/V (preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela), clasificados de acuerdo a lo propuesto por Brug et al., (2008), Rothschild (1999) y Sallis et al. (2008) en las siguientes categorías: motivación (preferencias), habilidad (habilidades cognitivas y percepción de barreras) y oportunidad ambiental (modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela). Así, por ejemplo, las preferencias fueron consideradas como parte de la dimensión de la motivación o subconstructo de la misma. Las preferencias fueron medidas con una lista de 11 verduras en una escala de Likert de cinco opciones de respuesta que, oscilaron desde “me gusta mucho” hasta “no la he probado”. Las habilidades cognitivas fueron medidas con 10 ítems de cinco categorías de respuesta cada uno que van desde “No estoy totalmente de acuerdo” a “Estoy totalmente de acuerdo”. La estimación de la percepción de barreras mediante tres ítems con la misma escala de Likert empleada en las habilidades cognitivas. La modelación, la accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela, también se estimó con una escala Likert que varió de “Nunca” a “Sí, siempre”. Finalmente, la medición de la frecuencia de consumo se realizó con un ítem de ocho categorías de respuesta en un rango de “Nunca” a “Todos los días, más de dos veces al día” validado dentro de la versión mexicana del cuestionario PCHPQ. Las características psicométricas del PCHPQ mostraron una moderada fiabilidad test-retest (coeficiente de correlación intraclase (CCI) > 0,60) en todos los constructos de verdura en un rango de 0,60 a 0,68. La consistencia interna de las escalas fue de moderada a alta ( $\alpha = 0,72-0,92$ ) y la validez predictiva fue moderada a buena en un rango de correlaciones de Spearman de 0,40 a 0,60 en factores personales o individuales y de 0,14 a 0,40 en factores ambientales (Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo, Aranceta Bartrina y Esparza-Del Villar, 2014).

## **Procedimiento y análisis estadísticos**

Una vez que las autoridades escolares aprobaron la realización del estudio en los centros escolares se aplicó un cuestionario autoadministrado (Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo y Aranceta-Bartrina, 2014; Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo, Aranceta Bartrina y Esparza-Del Villar, 2014) durante las horas de clase. Se informó a los participantes en el estudio que sus respuestas serían totalmente anónimas y confidenciales. Se utilizó el consentimiento tácito de los padres respecto a la participación de sus hijos, además se solicitó el consentimiento de los niños al iniciar la aplicación del instrumento.

Se utilizó el análisis multivariado de varianza (MANOVA) para examinar las diferencias entre las medias de los factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al C/V entre los niños que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas. Adicionalmente, para comparar las medias de los factores se aplicó la prueba *t* para muestras independientes con un valor de significancia estadística de  $p < 0,05$ . Además, se utilizó la *d* de Cohen (1992) para establecer el tamaño de la diferencia entre las medias.

Por otra parte, se estimaron las correlaciones de Pearson entre el C/V y los predictores para el grupo de niños urbanos y semi-urbanos. Posteriormente, mediante la prueba *Z* se compararon las correlaciones entre ambos grupos. Las correlaciones que resultaron ser mayores a 0,30 fueron incluidas en el modelo de análisis de regresión lineal múltiple y con un valor estadísticamente significativo de  $p < 0,01$ , con el fin de reducir la multicolinealidad.

Se calculó el análisis de regresión lineal múltiple en cada uno de los grupos de niños que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas. Se emplearon los coeficientes beta estandarizados y las correlaciones semi-parciales para comparar los predictores y los modelos de regresión resultantes. Los datos fueron analizados con el programa estadístico para las ciencias sociales versión 20 (SPSS INC., 2011).

## **Resultados**

### **Estadística descriptiva**

La Tabla 1 presenta la distribución de la frecuencia de C/V en las muestras de niños escolarizados que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas. Ambas muestras presentaron pocas diferencias en los porcentajes de C/V. El 24% los niños urbanos y semi-urbanos

reportaron un consumo diario de una, dos y más de dos veces al día, pero una mayor proporción de niños semi-urbanos consumen verduras dos veces al día (6,6%) o más de dos veces al día (6,0%) que la proporción de niños urbanos que consume dos veces al día (4,3%) y más de dos veces al día (5,4%).

**Tabla 1 Distribución de la frecuencia de consumo de verdura en porcentajes válidos para niños escolarizados urbanos y semi-urbanos**

Frecuencia de consumo	Niños Urbanos (n = 800) %	Niños Semi-urbanos (n = 634) %
<b>Nunca</b>	5,3	5,2
<b>Menos de 1 día a la semana</b>	11,5	9,5
<b>Un día a la semana</b>	12,9	13,7
<b>2 - 4 días a la semana</b>	31,1	31,9
<b>5 - 6 días a la semana</b>	14,8	15,5
<b>Todos los días, una vez al día</b>	14,9	11,7
<b>Todos los días, dos veces al día</b>	4,3	6,6
<b>Todos los días, más de dos veces al día</b>	5,4	6,0

### **Diferencias en los factores del consumo de verdura entre niños urbanos y semi-urbanos**

El análisis del MANOVA de los factores psicosociales como variables dependientes fueron significativos ( $F(6) = 2,03$   $p < 0,05$ ). Las medias de los factores analizados se muestran en Tabla 2, las diferencias de las medias de los factores entre los grupos de comparación de niños urbanos y semi-urbanos. Adicionalmente, se muestra que el tamaño de la diferencia entre las medias fue pequeño ( $d = < 0,09$ ). De acuerdo a la Tabla 2 los factores de motivación (preferencias), habilidad (habilidades cognitivas) y de oportunidad ambiental (modelamiento y accesibilidad en la casa) mostraron una relación significativa con el C/V. En tanto, la percepción de barreras y accesibilidad en la escuela no revelaron una relación significativa con el C/V.

**Tabla 2 Diferencias de medias respecto a los factores psicosociales, comparación de niños escolarizados urbanos y semi-urbanos**Muestra total de seis ciudades del Estado de Chihuahua, México ( $n = 1434$ )

Factores	Niños Urbanos ( $n = 800$ )	Niños Semi-urbanos ( $n = 634$ )	$t$	$p$	$d$ de Cohen
	$M$ (DT)	$M$ (DT)			
Motivación					
<b>Preferencias</b>	39,94 (8,84)	40,00 (8,19)	-0,12	0,02	0,01
Habilidad					
<b>Habilidades cognitivas</b>	39,62 (7,85)	40,33 (7,11)	-1,76	0,04	0,09
<b>Percepción de barreras</b>	12,01 (2,70)	11,88 (2,79)	0,87	0,29	N/A
Oportunidad ambiental					
<b>Modelamiento</b>	14,42 (3,34)	14,70 (3,13)	-1,65	0,05	0,09
<b>Accesibilidad en la casa</b>	19,93 (4,85)	20,05 (4,48)	-0,50	0,03	0,03
<b>Accesibilidad en la escuela</b>	11,24 (3,42)	11,44 (3,51)	-1,12	0,32	N/A

Nota: N/A: el dato no es aplicable.

### Correlaciones entre el consumo de verdura y los factores determinantes

Las correlaciones de Pearson entre el C/V y sus determinantes resultaron ser significativas ( $p < 0,01$ ) para ambos grupos de comparación (Tabla 3). Las correlaciones más altas en este estudio se obtuvieron en las habilidades cognitivas (rango: 0,51-0,63), en las preferencias (rango: 0,41-0,51) y en la accesibilidad en la casa (rango: 0,42-0,51). Por otro lado, las correlaciones más bajas resultaron en la accesibilidad en la escuela (rango: 0,32-0,33) y en el modelamiento (rango: 0,30-0,35). Sin embargo, pese a que las correlaciones fueron de moderadas a buenas, las diferencias entre los índices de correlación de niños urbanos y semi-urbanos fueron mínimas. La prueba  $Z$  mostró valores adecuados de significancia para las preferencias ( $p = 0,02$ ), habilidades cognitivas ( $p = 0,01$ ), percepción de barreras ( $p = 0,04$ ) y la accesibilidad en la casa ( $p = 0,02$ ). Por ello, de acuerdo a la Tabla 3 los factores de motivación (preferencias), habilidad (habilidades cognitivas), y oportunidad ambiental (accesibilidad en la casa) mostraron las mejores correlaciones positivas ( $p \leq 0,04$ ) con el C/V. Según la Tabla 3 la motivación (preferencias), habilidad (cognitivas) y oportunidad ambiental (accesibilidad en casa), mostraron las mejores correlaciones positivas ( $r \geq 0,51$ ,  $p = 0,01$ ) y negativas (percepción de barreras;  $r \leq -0,34$ ,  $p = 0,04$ ) con el consumo de verdura. Los factores de oportunidad ambiental relacionados con el modelamiento y accesibilidad en la escuela no mostraron una correlación estadísticamente significativa con el consumo de verdura.

**Tabla 3 Correlaciones de Pearson entre el consumo de verdura y los factores determinantes en niños escolarizados urbanos y semi-urbanos**

Factores	Niños urbanos	Niños semi-urbanos	Z	p
	Consumo de verdura	Consumo de verdura		
	Correlación <sup>a</sup>	Correlación <sup>a</sup>		
Motivación				
<b>Preferencias</b>	0,51**	0,41**	2,31**	0,02**
Habilidad				
<b>Habilidades Cognitivas</b>	0,63**	0,53**	2,83*	0,01*
<b>Percepción de barreras</b>	-0,43**	-0,34**	-2,01**	0,04**
Oportunidad ambiental				
<b>Modelamiento</b>	0,35**	0,30**	1,01	0,31
<b>Accesibilidad en la casa</b>	0,51**	0,42**	2,31**	0,02**
<b>Accesibilidad en la escuela</b>	0,32**	0,33**	0,02	0,98

**Nota:** N/A: el dato no es aplicable.

<sup>a</sup>Significancia estadística de las correlaciones \*\*  $p < 0,01$ .

Z = puntuación Z de la comparación de las correlaciones entre niños escolares urbanos y semi-urbanos.

Significancia estadística de las puntuaciones de la prueba de la Z \*\*  $p < 0,05$ . \*  $p < 0,01$ .

### Predictores del consumo de verdura en niños escolares urbanos y semi-urbanos

Tras los análisis de correlación fueron seleccionados los predictores que obtuvieron correlaciones bivariadas superiores a 0,30 y con valores significativos en la prueba de la Z (Tabla 3). De esta forma, con base en la Tabla 4 y los valores beta estándar. Las habilidades cognitivas ( $B = 0,37$ ) las preferencias o la accesibilidad en la casa (0,18) fueron mejores predictores que la percepción de barreras (-0,05) en niños urbanos, mientras que este último factor (-0,11) tuvo más significancia ( $p \leq 0,07$ ) en población semi-urbana. Por tanto, las preferencias, las habilidades cognitivas, la percepción de barreras y la accesibilidad se incluyeron en los modelos de análisis de regresión lineal múltiple. Sin embargo, el modelamiento y la accesibilidad en la escuela fueron eliminados de estos análisis.

En la tabla 4 se detalla el análisis de regresión realizado para cada uno de los grupos estudiados. La varianza total explicada del C/V obtenida en el grupo de niños urbanos fue del 45% y del 33% en niños semi-urbanos. Con base en la Tabla 4 y los valores beta estándar, las habilidades cognitivas (0,37) las preferencias o accesibilidad en casa (0,18) fueron mejores predictores que la percepción de barreras (-0,05) en niños urbanos, mientras que este último factor tuvo más significancia (-0,11) en población semiurbana ( $p \leq 0,07$ ).

**Tabla 4 Análisis de regresión de los predictores de motivación, habilidad y oportunidad del consumo de verdura en niños escolares urbanos y semi-urbanos**

	Niños escolares Urbanos ( <i>n</i> = 800)				Niños escolares semi-urbanos ( <i>n</i> = 634)			
	Coef. <i>B</i> no estand.	Coef. <i>B</i> estand.	Correl. semi- parcial	<i>p</i>	Coef. <i>B</i> no es- tand.	Coef. <i>B</i> estand.	Correl. semi- parcial	<i>p</i>
<b>Modelo total (F (4) = 164,98 <i>p</i> &lt; 0,01)</b> <b>R<sup>2</sup> = 0,45 <i>p</i> &lt; 0,01)</b>					<b>Modelo total (F (4) = 81,88) <i>p</i> &lt; 0,01)</b> <b>R<sup>2</sup> = 0,33 <i>p</i> &lt; 0,01)</b>			
Motivación								
<b>Preferencias</b>	0,03	0,18	0,14	0,01	0,03	0,15	0,12	0,01
Habilidad								
<b>Habilidades cognitivas</b>	0,07	0,37	0,24	0,01	0,06	0,31	0,22	0,01
<b>Percepción de barreras</b>	-0,03	-0,05	-0,04	0,07	-0,06	-0,11	-0,10	0,01
Oportunidad ambiental								
<b>Accesibilidad en la casa</b>	0,06	0,18	0,14	0,01	0,06	0,17	0,14	0,01

## Discusión

La teoría en la investigación es fundamental para aumentar la comprensión de los factores que predicen y explican el C F/V (Guillaumie et al., 2010; Krølner et al., 2011; McClain et al., 2009; Rasmussen et al., 2006). Así, la teoría socio-cognitiva (Bandura, 1986), la teoría de la conducta planeada (Ajzen y Madden, 1986) y la teoría de la acción razonada (Ajzen y Fishbein, 1980) pueden facilitar la comprensión de la influencia de los factores sobre el C F/V y por ende en el incremento de la eficiencia de las intervenciones. Además, la teoría permite el desarrollo de modelos teóricos y predictivos del C F/V (Brug, de Vet, Nooijer y Verplanken, 2006; Hardeman et al., 2005; Lehto et al., 2014; McClain et al., 2009).

Dada la importancia del uso de las teorías y el desarrollo de modelos, diversos estudios han analizado la predictibilidad de los factores psicosociales (Baranowski et al., 1999; Guillaumie et al., 2010; Rasmussen et al., 2006), resaltando el valor de conocer la influencia de una o de múltiples teorías relacionada con la efectividad de las intervenciones en la promoción del C F/V (Diep, et al., 2014). Sin embargo, algunos modelos con variables psicosociales derivadas de la teoría socio cognitiva (Bandura, 1986) y de la conducta planeada (Ajzen y Madden, 1986) han mostrado una baja predictibilidad en el C F/V (Baranowski et al., 1999; Guillaumie et al., 2010; Shaikh, Yaroch, Nebeling, Yeh y Resnicow, 2008).

De esta forma, se ha recomendado el empleo de factores potentes que induzcan el cambio conductual y maximicen el efecto de la predictibilidad de las variables mediadoras (Brug et al., 2006; de Bruijn, Kroeze, Oenema y Brug, 2008; Gratton, Povey y Clark-Carter, 2007). No obstante, a partir la variabilidad reportada en el diseño de este tipo de estudios, se ha advertido la necesidad de la validación de las teorías y de los mediadores (Cerin, Barnett y Baranowski, 2009), a través de procedimientos sistemáticos y de diseños robustos (Cerin et al., 2009; Diep et al., 2014). Todo ello, para obtener una mayor efectividad en las intervenciones (Brug, Tak, Velde, Bere y De Bourdeaudhuij, 2008).

El abordaje del comportamiento dietético en modelos socio-ecológicos, generalmente se ha realizado sobre una conducta específica de consumo, a partir de tres niveles de influencia, mediante factores de motivación, habilidad y oportunidad ambiental (Rothschild, 1999; Sallis et al., 2008). De esta forma, en la exploración de las diferencias entre dichos niveles de influencia sobre el C F/V en niños escolares se ha encontrado que las preferencias constituyen la parte más importante de la motivación para el consumo y para el desarrollo de habilidades cognitivas en la toma de decisiones para un consumo saludable. Adicionalmente, la accesibilidad ha facilitado la disposición de oportunidades ambientales para el consumo diario.

En el presente estudio se halló que los niños escolarizados que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas poseen patrones semejantes de C/V. Sin embargo, se encontraron pocas diferencias entre los predictores analizados en los grupos de comparación. El objetivo del presente estudio fue explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al C/V en niños escolarizados de 10 a 12 años, que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas de seis ciudades del Estado de Chihuahua, México. Sin embargo, no se identificaron estudios previos sobre predictores del C/V en niños escolarizados de poblaciones urbanas y semi-urbanas. Por ello, se hipotetizó que los niños residentes de poblaciones semi-urbanas mostrarían un menor gusto y menos preferencias por las verduras, menos habilidades cognitivas para el consumo diario, que percibirían mayores obstáculos para el consumo y menos accesibilidad a las mismas. Sin embargo, con base en las evidencias presentadas en la Tabla 1 se invalida en parte esta hipótesis. Dado que, si bien es cierto que el C/V resultó ser más o menos igual en ambas poblaciones (urbanas y

semi-urbanas), los niños semi-urbanos reportaron una mayor proporción de consumo diario de verduras, menos obstáculos para su consumo debido a que las barreras implican dificultades para comerlas, tardan más tiempo en comerlas y presentan dificultad para llevarlas a la escuela o debido a que se les antoja comer otro tipo de alimento (ver Tabla 2).

Se ha hallado que el porcentaje de consumo diario proporcionalmente fue mayor en los niños semi-urbanos. También se comprobó que los factores de motivación (preferencias), de habilidad (habilidades cognitivas y percepción de barreras) y de oportunidad ambiental (accesibilidad en la casa) explicaron en población urbana y semi-urbana respectivamente del 33% al 45% de la varianza en el C/V, lo cual encaja con lo informado en estudios de revisión sobre modelos con variables psicosociales predictoras del C F/V. En dichos estudios se ha informado que la tendencia de predictibilidad ha sido menor al 30% (Baranowski et al., 1999; De Bourdeaudhuij et al., 2006; Guillaumie et al., 2010; Shaikh et al., 2008). Sin embargo, Bere y Klepp (2004, 2005) han reportado varianzas superiores a las encontradas en el presente estudio. También, se halló en ambos grupos del estudio, que las habilidades cognitivas mostraron una mayor capacidad predictiva respecto a las demás variables analizadas. En definitiva, los factores anteriormente mencionados facilitan la elección de alimentos saludables y predicen su consumo (Graham et al., 2013; Guillaumie et al., 2010; McClain et al., 2009; Moore et al., 2013; Rasmussen et al., 2006). Brug et al. (2008) encontraron que las preferencias ejercen una mayor influencia sobre el C F/V, además el apoyo parental activo y la accesibilidad son los mediadores ambientales de mayor potencia para el C/V en niños escolarizados con peso normal y sobrepeso (De Bourdeaudhuij et al., 2006). En nuestro estudio las preferencias, las habilidades cognitivas, la percepción de barreras y la accesibilidad en la casa han mostrado una capacidad predictiva del C/V de acuerdo con las tendencias y estándares informados en estudios previos (Baranowski et al., 1999; De Bourdeaudhuij et al., 2006; Guillaumie et al., 2010; Shaikh et al., 2008; Wind et al., 2006). Asimismo, se halló que los factores de modelamiento y accesibilidad en la escuela no obtuvieron valores de predictibilidad significativos. Sin embargo, dichos factores han sido señalados como esenciales en las estrategias de intervención dirigidas a los padres, dado que ellos pueden influenciar el consumo de los niños y también en el llevar frutas y verduras (F/V) a la escuela como una fuente de acceso a las mis-

mas en la escuela (Bere y Klepp, 2004). En el contexto mexicano este acceso se ha impulsado a través de políticas gubernamentales que han jugado un papel estratégico mediante acuerdos nacionales que regulan la venta de F/V en los centros escolares. Estas políticas han mejorado su accesibilidad, dado que su expendio representa el 11% del total de alimentos que se ofertan (Jiménez-Aguilar et al., 2014). Sin embargo, aún persiste el bajo consumo a nivel nacional y solo el 34% de los niños de edades entre 6 y 12 años cumple las recomendaciones de un consumo adecuado. Por ello, Jiménez-Aguilar et al. (2014) han concluido que los acuerdos para la salud alimentaria requieren para su implementación de política pública, de financiamiento y de una regulación eficiente. Nuestro estudio se ha realizado en niños del Estado de Chihuahua (México), dichos niños consumen menos F/V que otras regiones (centro y sur) del país (Encuesta Nacional de Salud y nutrición [ENSANUT], 2012). Por tanto, requieren de un fomento mayor para impulsar el consumo diario de F/V al día. De acuerdo a Klepp (2005) el C F/V puede depender de factores personales (preferencias, actitudes, conocimientos), socio-ambientales (familia, escuela) y físico-ambientales (políticas públicas, guías nutricionales y la accesibilidad). Por ello, nuestro trabajo exploró la capacidad predictiva de factores psicosociales asociados al C/V, tomando en cuenta el modelo sociológico de conducta saludable (Sallis et al., 2008) para explicar el C/V en niños escolarizados. Dichos factores que pueden emplearse en programas de intervención escolar bajo el marco de las políticas públicas dirigidas a regular la accesibilidad de manera eficaz en las escuelas centradas en el incremento de su consumo mediante factores psicosociales potentes (Pérez-Rodrigo et al., 2005). Además, los factores pueden contribuir a fomentar el consumo de otros alimentos y componentes nutricionales que mejoren la calidad de la dieta de los niños mexicanos como el consumo de vitaminas (Pedroza-Tobías et al., 2016).

Los resultados de nuestro estudio en el análisis multivariado de varianza se obtuvieron puntuaciones medias significativas en los factores analizados. De esta forma, al estimar las diferencias de medias de los factores determinantes entre los grupos de niños urbanos y semi-urbanos, se observó que solo las preferencias, las habilidades cognitivas, el modelamiento y la accesibilidad en la casa resultaron con valores significativos. No obstante, el tamaño de la diferencia entre dichas medias fue pequeño. Por otro lado, se compararon mediante la

puntuación  $Z$  las correlaciones de los factores con el C/V, dichas puntuaciones resultaron ser significativas en ambos grupos de niños ( $p < 0,01$ ). De esta forma, todos los factores que resultaron con valores significativos fueron incluidos en los análisis de regresión, excepto el modelamiento y la accesibilidad en la escuela. Además, los niños semi-urbanos

En los análisis de regresión se observaron pocas diferencias en la capacidad predictiva de los factores del C/V entre los niños escolares urbanos y semi-urbanos. Cuatro de los seis predictores analizados mostraron una adecuada capacidad predictiva (preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras y accesibilidad en la casa). Sin embargo, el factor de mayor consistencia fue el de habilidades cognitivas en ambos grupos (niños urbanos  $B = < 0,37$  y niños semi-urbanos  $B = < 0,31$ ). Las habilidades cognitivas generalmente se han identificado como una parte importante en la toma de decisiones para poder optar por alimentos saludables, dado que facilitan efectividad de las estrategias de intervenciones nutricional en las diversas poblaciones (Guillaumie et al., 2010; Mclain et al., 2009; Rasmussen et al., 2006). Nuestros resultados encajan con lo hallado en estudio previos sobre las preferencias como el determinante más importante en el incremento del C F/V y sobre la accesibilidad en casa como el moderador ambiental físico de mayor potencia en el C/V (Brug et al., 2008). Sin embargo, en estudios desarrollados mediante metodologías y estrategias diferentes a los análisis de regresión, como lo es la modelización de ecuaciones estructurales, Neumark-Sztainer et al. (2003) obtuvieron una varianza en el C F/V del 13%, Sandvik et al. (2007) hallaron entre el 51% y el 62% de la varianza en la intención de comer fruta y del 27% al 38% de la varianza en el reporte del consumo actual de fruta. De la misma forma, Ochoa-Meza et al. (2014) encontraron una varianza del 48 % en el C/V y una varianza total del 39% en las preferencias para comer fruta y su consumo actual (Ochoa-Meza et al., 2015). En definitiva, los estudios anteriormente mencionados han mostrado una tendencia entre baja y moderada en variables psicosociales predictoras del C F/V. Cabe mencionar, que en el presente estudio los niños semi-urbanos enfrentan con mejor eficiencia las barreras para el consumo de verduras obtuvieron una mayor significatividad en la percepción de barreras ( $p = 0,01$ ) que los que residen en ciudades urbanas ( $p = 0,07$ ).

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones, en primer lugar, el uso de un diseño de estudio transversal observacional para el análisis de los predictores, no necesariamente implica la evaluación de la causalidad o de la capacidad predictiva de los factores (Larson, 1986). Para ello, tal vez hubiese sido más adecuado el empleo de estudios longitudinales. En segundo lugar, no se estimó el grado de influencia de la urbanización en el C/V, el tipo de población (urbana y semi-urbana) solo se utilizó para establecer diferencias entre los niños que residen en dichas poblaciones. Tercero, la generalización de los resultados no va más allá de la muestra utilizada, es decir, para una sola región del país y no para las diferentes regiones que lo conforman. Además, tanto en la muestra total, como en las submuestras, no se consideraron las diferencias por sexo y ni por nivel socioeconómico. Por ello, se sugiere que en futuras investigaciones se incluyan las diferentes regiones del país y sean analizadas mediante el diseño de estudios longitudinales y en muestras representativas nacionales. Adicionalmente, se deberán identificar y validar a los predictores del C F/V, con la finalidad de incrementar la eficiencia de las intervenciones nutricionales dirigidas a la población, todo ello como una medida clave en la prevención de los principales problemas de salud pública como lo es la obesidad infantil en niños escolarizados (Aarestrup et al., 2014; Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2007; World Health Organization [WHO], 2016). Asimismo, se sugiere la evaluación de las bases teóricas de los mediadores y la utilización de métodos de análisis de mediación, por ejemplo, la prueba de Sobel (MacKinnon, 2008; MacKinnon y Luecken, 2008) para estimar la significancia del efecto de la mediación en los programas de intervención (Cerin et al., 2009). También se propone el establecimiento de un control aleatorio de los grupos de estudio, tal y como lo realiza el consorcio Pro Children Project (PCHP) en la evaluación de los factores psicosociales del C F/V (Anderson, 2006). Asimismo, se sugiere analizar las variables mediadoras que son determinantes ambientales de la accesibilidad en la casa al C F/V (Wyse, Wolfenden y Bisquera, 2015) y como un elemento clave en los programas de intervención dirigido a los padres. Finalmente, se deberán evaluar los programas de intervención como lo propone el consorcio PCHP y evaluar el impacto de los efectos de los mediadores en el C F/V (Lehto et al., 2014; Tak et al., 2008; te Velde et al., 2008; Wind et al., 2006; Wind et al., 2010).

Una de las ventajas importantes en el presente estudio fue la utilización de una muestra representativa de los niños escolarizados de 5° y 6° grado, de ciudades urbanas y semi-urbanas del Estado de Chihuahua (México) y la utilización de un cuestionario válido y fiable para medir factores determinantes de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al C/V, con el cual se obtuvo un adecuado porcentaje de respuesta en la aplicación del mismo. En conclusión, el presente estudio propone que el diseño de estrategias de intervención dirigidas a fomentar el consumo de verduras en el contexto escolar mexicano se dirija a incrementar de las preferencias y las habilidades cognitivas para el consumo diario de verduras. Asimismo, en disminuir la percepción de barreras y en facilitar la accesibilidad a las verduras en la casa para el logro de intervenciones efectivas.

## Referencias

- Aarestrup, A. K., Krølner, R., Jørgensen, T. S., Evans, A., Due, P. y Tjørnhøj-Thomsen, T. (2014). Implementing a free school-based fruit and vegetable programme: barriers and facilitators experienced by pupils, teachers and produce suppliers in the Boost study. *BMC Public Health*, 14, 146. doi:10.1186/1471-2458-14-146
- Agudo, A. (2005). Measuring intake of fruit and vegetables. Background paper for the joint FAO/WHO Workshop on fruit and Vegetable for health. Recuperado el 12 de marzo de 2014, de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43144/1/9241592826\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43144/1/9241592826_eng.pdf?ua=1)
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ajzen, I. y Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453-474. doi: 10.1016/0022-1031(86)90045-4
- Anderson, A. S. (2006). The Pro-children Project-a cross-national approach to increasing fruits and vegetables in the next generation and onwards. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 1. doi: 10.1186/1479-5868-3-26
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive perspective*. Englewood Cliffs, NJ: Princeton-Hall.

- Baranowski, T. (2011). Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetables intake diverse population. 111, 1472-5. *Journal of the American Dietetic Association*. doi: 10.1016/j.jada.2011.07.014
- Baranowski, T., Cullen, K. W. y Baranowski, J. (1999). Psychosocial correlates of dietary intake: advancing dietary intervention. *Annual Review of Nutrition*, 19, 17-40. doi: 10.1146/annurev.nutr.19.1.17
- Baranowski, T., Diep, C. y Baranowski, J. (2013). Influences on children's dietary behavior, and innovative attempts to change it. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 62 (Suppl 3), 38-46. doi: 10.1159/000351539
- Bere, E. y Klepp, K. I. (2004). Correlates of fruit and vegetable intake among Norwegian schoolchildren: parental and self-reports. *Public Health Nutrition*, 7, 991-998. doi: 10.1079/PHN2004619
- Bere, E. y Klepp, K. I. (2005). Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *International Journal Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2, 15. doi:10.1186/1479-5868-2-15
- Blanchard, C. M., McGannon, K. R., Spence, J. C., Rhodes, R. E., Nehl, E., Baker, F. y Bostwick, J. (2005). Social ecological correlates of physical activity in normal weight, overweight, and obese individuals. *International Journal of Obesity*, 29, 720-726. doi:10.1038/sj.ijo.0802927
- Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A. ...Watzl, B. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European Journal of Nutrition*, 51, 637-663. Doi: 10.1007/s00394-012-0380-y
- Brug, J., de Vet, E., de Nooijer, J. y Verplanken, B. (2006). Predicting fruit consumption: cognitions, intention, and habits. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 38, 73-81. doi: 10.1016/j.jneb.2005.11.027
- Brug, J., Kremers, S. P., Lenthe, F. V., Ball, K. y Crawford, D. (2008). Environmental determinants of healthy eating: in need of theory and evidence. *Proceedings of the Nutrition Society*, 67, 307-316. doi: 10.1017/S0029665108008616

- Brug, J., Tak, N. I., Velde, S. J., Bere, E. y De Bourdeaudhuij, I., (2008). Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *British Journal of Nutrition* 20, 7-14. doi: 10.1017/S0007114508892458
- Cardon, G. M., Van Acker, R., Seghers, J., De Martelaer, K., Haerens, L. L. y De Bourdeaudhuij, I. M. (2012). Physical activity promotion in schools: which strategies do schools (not) implement and which socioecological factors are associated with implementation? *Health Education Research*, 27, 470-483. doi: 10.1093/her/cys043
- Cerin, E., Barnett, A. y Baranowski, T. (2009). Testing theories of dietary behavior change in youth using the mediating variable model with intervention programs. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41, 309-318. doi:10.1016/j.jneb.2009.03.129
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- De Bourdeaudhuij, I., Klepp, K. I., Due, P., Rodrigo, C. P., De Almeida, M. D. V., Wind, M. ...Brug, J. (2005). Reliability and validity of a questionnaire to measure personal, social and environmental correlates of fruit and vegetable intake in 10–11-year-old children in five European countries. *Public Health Nutrition*, 8, 189-200. doi: 10.1079/PHN2004673
- De Bourdeaudhuij, I., Yngve, A., Te Velde, S. J., Klepp, K. I., Rasmussen, M., Thorsdottir, I. ...Brug, J. (2006). Personal, social and environmental correlates of vegetable intake in normal weight and overweight 9 to 13-year old boys. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 37. doi:10.1186/1479-5868-3-37
- de Bruijn, G. J., Kroeze, W., Oenema, A. y Brug, J. (2008). Saturated fat consumption and the theory of planned behaviour: exploring additive and interactive effects of habit strength. *Appetite*, 51, 318-323. doi: 10.1016/j.appet.2008.03.012
- D’Haese, S., Vanwollegem, G., Hinckson, E., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Van Dyck, D. y Cardon, G. (2015). Cross-continental comparison of the association between the physical environment and active transportation in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 145-158. doi: 10.1186/s12966-015-0308-z

- Diep, C. S., Chen, T. A., Davies, V. F., Baranowski, J. C. y Baranowski, T. (2014). Influence of behavioral theory on fruit and vegetable intervention effectiveness among children: a meta-analysis. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46, 506-546. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2014.05.012>
- Encuesta nacional de salud y nutrición [ENSANUT]. (2012). Resultados nacionales, México. Síntesis ejecutiva. Recuperado el 25 de enero de 2014, de [http://ensanut.insp.mx/resultados\\_principales.php#.VEIFBxznSSg](http://ensanut.insp.mx/resultados_principales.php#.VEIFBxznSSg)
- Ervin, K., Pallant, J., Terry, D. R., Bourke, L., Pierce, D. y Glenister, K. (2015). A Descriptive Study of Health, Lifestyle and Sociodemographic Characteristics and their Relationship to Known Dementia Risk Factors in Rural Victorian Communities. *Medical Science*, 3, 246/260. doi: 10.3934/medsci.2015.3.246
- Flay, B. R. y Petraitis, J. (1994). A new theory of health behavior with implications for preventive interventions. *Advances in Medical Sociology*, 4, 19-44.
- Gentile, D. A., Welk, G., Eisenmann, J. C., Reimer, R. A., Walsh, D. A., Russell, D. W. ...Fritz, K. (2009). Evaluation of a multiple ecological level child obesity prevention program: Switch® what you Do, View, and Chew. *BCM Medicine*, 7, 49-60. doi:10.1186/1741-7015-7-49
- Guillaumie, L., Godin, G. y Vézina-Im, L. A. (2010). Psychosocial determinants of fruit and vegetable intake in adult population: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 12. doi:10.1186/1479-5868-7-12
- Graham, D. J., Pelletier, J. E., Neumark-Sztainer, D., Lust, K. y Laska, M. N. (2013). Perceived social-ecological factors associated with fruit and vegetable purchasing, preparation, and consumption among young adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113, 1366-1374. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.06.348>
- Gratton, L., Povey, R. y Clark-Carter, D. (2007). Promoting children's fruit and vegetable consumption: interventions using the Theory of Planned Behaviour as a framework. *British Journal of Health Psychology*, 12, 639-650. doi: 10.1348/135910706X171504
- Hardeman, W., Sutton, S., Griffin, S., Johnston, M., White, A., Wareham, N. J. y Kinmonth, A. L. (2005). A causal modelling approach to the development of theory-based

- behaviour change programmes for trial evaluation. *Health Education Research*, 20, 676-687. doi: 10.1093/her/cyh022
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). *Censo de Población y Vivienda. Resultados Definitivos, Tabulados Básicos*. México: INEGI. Recuperado el 12 de diciembre de 2014, de [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- Jiménez-Aguilar, A., Gaona-Pineda, E. B., Mejía-Rodríguez, F., Gómez-Acosta, L. M., Méndez-Gómez Humarán, I. y Flores-Aldana, M. (2014). Consumption of fruits and vegetables and health status of Mexican children from the National Health and Nutrition Survey 2012. *Salud Pública de México*, 56, s103-s112.
- Klepp, K.I., Pérez-Rodrigo, C., De Bourdeaudhuij, I., Due, P., Elmadfa, I., Haraldsdóttir, P. ...Brug, J. (2005). Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 212-220. doi: 10.1159/000087245
- Krølner, R., Jørgensen, T. S., Aarestrup, A. K., Christiansen, A. H., Christensen, A. M. y Due, P. (2012). The Boost study: design of a school-and community-based randomised trial to promote fruit and vegetable consumption among teenagers. *BMC Public Health*, 12, 1. doi: 10.1186/1471-2458-12-191
- Krølner, R., Rasmussen, M., Brug, J., Klepp, K. I., Wind, M. y Due, P. (2011). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part II: qualitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 1-38. doi:10.1186/1479-5868-8-112
- Larson, E. (1986). Evaluating validity of screening tests. *Nursing Research*, 35, 186-187.
- Lehto, E., Ray, C., Te Velde, S., Petrova, S., Duleva, V., Krawinkel, M. ...Yngve, A. (2014). Mediation of parental educational level on fruit and vegetable intake among school-children in ten European countries. *Public Health Nutrition*, 18, 89-99. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S136898001300339X>
- MacKinnon, D. P. (2008). *Introduction to statistical mediation analysis*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- MacKinnon, D. P. y Luecken, L. J. (2008). How and for whom? Mediation and moderation in health psychology. *Health Psychology*, 27, S99-S100. doi: [http://dx.doi.org/10.1037/0278-6133.27.2\(Suppl.\).S99](http://dx.doi.org/10.1037/0278-6133.27.2(Suppl.).S99)

- McClain, A. D., Chappuis, C., Nguyen-Rodriguez, S. T., Yaroch, A. L. y Spruijt-Metz, D. (2009). International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, 54. doi:10.1186/1479-5868-6-54
- Moore, L., de Silva-Sanigorski, A. y Moore, S. N. (2013). A socio-ecological perspective on behavioural interventions to influence food choice in schools: alternative, complementary or synergistic?. *Public Health Nutrition*, 16, 1000-1005. doi: 10.1017/S1368980012005605
- Neumark-Sztainer, D., Wall, M., Perry, C. y Story, M. (2003). Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents. Findings from Project EAT. *Preventive Medicine*, 37, 198-08. doi:10.1016/S0091-7435(03)00114-2
- Ochoa-Meza, G., Sierra, J.C., Pérez-Rodrigo, C. y Aranceta-Bartrina, J. (2014). Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México. *Salud Pública México*, 56, 65-179.
- Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J. y Esparza-Del Villar, Ó. A. (2014). Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project. *Nutrición Hospitalaria*, 30, 293-300. doi:10.3305/nh.2014.30.2.7595
- Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J. y Esparza-Del Villar, Ó. A. (2015). Validez e invarianza factorial de un modelo socio-ecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 31,649-657. doi:10.3305/nh.2015.31.2.8317
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2007). Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas. Washington, DC: OPS.
- Pedroza-Tobías, A., Hernández-Barrera, L., López-Olmedo, N., García-Guerra, A., Rodríguez-Ramírez, S., Ramírez-Silva, I. ...Rivera, J. A. (2016). Usual vitamin intakes by Mexican populations. *The Journal of Nutrition*, 146, 1866S-1873S. doi: 10.3945/jn.115.219162

- Pérez-Rodrigo, C., Wind, M., Hildonen, C., Bjelland, M., Aranceta, J., Klepp, K. I. y Brug, J. (2005). The pro children intervention: applying the intervention mapping protocol to develop a school-based fruit and vegetable promotion programme. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 267-277. doi: 10.1159/000087249
- Rasmussen, M., Krolner, R., Klepp, I. K., Lytle, L., Brug, J., Bere, E. y Due, P. (2006). Determinants Fruit and Vegetable among Children and Adolescents: review literature. Part I: quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 22-41. doi:10.1186/1479-5868-3-22
- Robinson, T. (2008). Applying the Socio-ecological Model to Improving Fruit and Vegetable Intake Among Low-Income African Americans. *Journal Community Health* 33, 395-406. doi: 10.1007/s10900-008-9109-5
- Rothschild, M. L. (1999). Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and the social issue behaviors. *The Journal of Marketing*, 63, 24-37.
- Sallis, J. F., Owen, N. y Fisher, E. B. (2008). Ecological models of health behavior. *Health behavior and health education: Theory, Research, and Practice* (pp. 465-486). San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Sandvik, C., Gjestad, R., Brug, J., Rasmussen, M., Wind, M., Wolf, A. ...Klepp, K. I. (2007). The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 57. doi:10.1186/1479-5868-4-57
- Servicios Educativos del Estado de Chihuahua. (2014). *Departamento de Estadística*. México: Servicios Educativos del Estado de Chihuahua. Recuperado el 19 de julio de 2015, de [http://seech.gob.mx/estadistica/paginas\\_esp/inicio2009.asp](http://seech.gob.mx/estadistica/paginas_esp/inicio2009.asp)
- Shaikh, A. R., Yaroch, A. L., Nebeling, L., Yeh, M. C. y Resnicow, K. (2008). Psychosocial predictors of fruit and vegetable consumption in adults: a review of the literature. *American Journal of Preventive Medicine*, 34, 535-543. doi:10.1016/j.amepre.2007.12.028
- SPSS. (2011). *Statistical Package for Social Sciences for Windows version 20.0*. Chicago, IL: SPSS Inc.

- Tak, N. I., te Velde, S. J. y Brug, J. (2008). Are positive changes in potential determinants associated with increased fruit and vegetable intakes among primary schoolchildren? Results of two intervention studies in the Netherlands: The Schoolgruitem Project and the Pro Children Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 1. doi: 10.1186/1479-5868-5-21
- te Velde, S. J., Brug, J., Wind, M., Hildonen, C., Bjelland, M., Perez-Rodrigo, C. y Klepp, K. I. (2008). Effects of a comprehensive fruit-and vegetable-promoting school-based intervention in three European countries: the Pro Children Study. *British Journal of Nutrition*, 99, 893-903. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S000711450782513X>
- Townsend, N. y Foster, C. (2011). Developing and applying a socio-ecological model to the promotion of healthy eating in the school. *Public Health Nutrition*, 16, 1101-1108. doi: 10.1017/S1368980011002655
- Vanwolleghem, G., Schipperijn, J., Gheysen, F., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I. y Van Dyck, D. (2016). Children's GPS-determined versus self-reported transport in leisure time and associations with parental perceptions of the neighborhood environment. *International Journal of Health Geographics*, 15, 1. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0156531>
- Wind, M., De Bourdeaudhuij, I., te Velde, S. J., Sandvik, C., Due, P., Klepp, K. I. y Brug, J. (2006). Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year-old Belgian-Flemish and Dutch schoolchildren. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 38, 211-221. doi:10.1016/j.jneb.2006.02.011
- Wind, M., te Velde, S. J., Brug, J., Sandvik, C. y Klepp, K. I. (2010). Direct and indirect association between environmental factors and fruit intake, mediation by psychosocial factors: the Pro Children study. *Public Health Nutrition*, 13, 1736-1745. doi: 10.1017/S1368980010002302
- Wolf, A., Yngve, A., Elmadfa, I., Poortvliet, E., Ehrenblad, B., Pérez-Rodrigo, C. ...Klepp, K. I. (2005). Fruit and vegetable intake of mothers of 11-year-old children in nine European countries: The Pro Children Cross-sectional Survey. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 246-254. doi: 10.1159/000087248

- World Health Organization. (2016). *Implementation plan for the recommendations of the Commission on Ending Childhood Obesity*. Recuperado el 12 de septiembre de 2016, de <http://www.who.int/end-childhood-obesity/en/>
- Wyse, R., Wolfenden, L. y Bisquera, A. (2015). Characteristics of the home food environment that mediate immediate and sustained increases in child fruit and vegetable consumption: mediation analysis from the Healthy Habits cluster randomised controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 1. doi: 10.1186/s12966-015-0281-6
- Yngve, A., Wolf, A., Poortvliet, E., Elmadfa, I., Brug, J., Ehrenblad, B. ...Klepp, K. I. (2005). Fruit and vegetable intake in a sample of 11-year-old children in 9 European countries: The Pro Children Cross-sectional Survey. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 236-245. doi: 10.1159/000087247

## ***DISCUSIÓN***



## Discusión

Los objetivos generales de la presente Tesis Doctoral se han centrado en la evaluación de factores vinculados al consumo de fruta y verdura (C F/V), con el fin de proporcionar evidencias de validez y fiabilidad de un instrumento para su evaluación, y desarrollar un modelo teórico para explicar el consumo de fruta y la aplicación de un modelo predictivo para conocer la relación entre diversos factores y el consumo de verdura.

A raíz de la revisión de la literatura, se han detectado algunas limitaciones en la investigación acerca de la evaluación de los factores relacionados al C F/V, lo que condujo a la realización de cuatro estudios independientes con objetivos específicos estructurados de forma secuencial. En primer lugar, se han desarrollado dos estudios instrumentales con la finalidad de adaptar y validar en población escolar mexicana un instrumento empleado en nueve países europeos (Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo y Aranceta-Bartrina, 2014; Ochoa-Meza, Sierra, Pérez-Rodrigo, Aranceta Bartrina y Esparza-Del Villar, 2014) para cualificar factores del C F/V, el *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005). Ambos trabajos aportaron un instrumento con adecuadas propiedades psicométricas para su uso en el contexto escolar mexicano. A continuación, se desarrolló un tercer estudio en el que se estimó el ajuste de un modelo teórico explicativo (Modelo de Motivación-Habilidad-Oportunidad Ambiental; MMHOA; Brug et al., 2008; Rothschild, 1999; Sallis et al., 2008) acerca de las preferencias para comer fruta y su consumo actual en muestras de escolares mexicanos. A partir de los resultados obtenidos es posible proponer un modelo válido y parsimonioso que puede ser aplicado en el estudio de las variaciones en el consumo de fruta en escolares mexicanos de 10 a 12 años de edad. Adicionalmente, se puso a prueba la estructura factorial del PCHPQ que evalúa factores psicosociales del consumo de fruta resultando estrictamente invariante con evidencias de validación cruzada y de estabilidad en la estructura. Por último, se desarrolló un cuarto estudio con el objetivo de explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados con el consumo de verdura en niños escolares que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas de seis ciudades del Estado de Chihuahua (México) en un modelo predicti-

vo desarrollado de acuerdo a los Modelos Ecológicos de Conducta Saludable (Sallis et al., 2008). Tras los resultados se comprueba que los factores más importantes para predecir el consumo de verdura fueron las preferencias, las habilidades cognitivas y la accesibilidad en la casa. Por tanto, estos factores pueden ser empleados en intervenciones para promover el aumento del consumo de verdura en niños escolarizados de poblaciones urbanas y semi-urbanas. En suma, esta Tesis Doctoral aporta una herramienta de evaluación y contribuye al conocimiento aplicado en México acerca de la evaluación de factores socio-ambientales e individuales asociados al C F/V en niños escolarizados.

A partir de la revisión de estudios previos sobre modelos teóricos con múltiples variables psicosociales que examinan el C F/V, se comprueba que éstos tienden a explicar menos de un 30% del total de la varianza (Baranowski et al., 1999; Rasmussen et al., 2006; Sandvik et al., 2007; Shaikh et al., 2008; Wolfenden et al., 2012). Por tanto, se evidencia la necesidad de evaluar los factores individuales y socio-ambientales del C F/V, con la finalidad de determinar su capacidad mediadora y la de inducir el cambio en el comportamiento dietético en las intervenciones dirigidas al incremento del C F/V. También se comprueba la falta de modelos teóricos explicativos que guíen la investigación acerca de la evaluación de la efectividad de los factores para predecir el C F/V en las intervenciones para la modificación de la conducta dietética. Asimismo, se evidencia la escasez de estudios sobre la validación de la influencias de las teorías conductuales en la efectividad de las intervenciones para incrementar el C F/V. Es decir, se requiere mayor investigación para examinar si la aplicación de una sola teoría o múltiples teorías incrementan la efectividad de las intervenciones (Diep et al., 2014).

La revisión de la literatura permitió revelar algunas de las limitaciones asociadas a la evaluación de factores del C F/V en niños y adolescentes. Una de ellas está referida a la falta de instrumentos de evaluación y, por ende, de estudios instrumentales que aporten herramientas válidas y fiables para analizar el bajo C F/V en niños de edad escolar de México (López-Barrón et al., 2015; Vargas et al., 2013).

Diversos trabajos de investigación sobre la evaluación de factores se han desarrollado sin el sustento de modelos validados que puedan explicar y predecir el C F/V en niños y adolescentes (Baranowski et al., 1999; Rasmussen et al., 2006; Shaikh et al., 2008). Sin embar-

go, es importante tomar en cuenta algunos hallazgos en la validación de estos modelos. Baranowski et al. (1999) informan que los modelos que predicen una sola categoría de alimento (fruta o verdura) tienden a incrementar su predictibilidad. Asimismo, si la influencia de los factores en un modelo se centran en el consumo de una determinada categoría de alimento, entonces se podría maximizar la homogeneidad de su efecto, en contraste con otros modelos e instrumentos que evalúan varios grupos de alimentos (Baranowski et al., 1999; Cerin et al., 2009; Rasmussen et al., 2006; Sandvik et al., 2007; Shaikh et al., 2008; Wolfenden et al., 2012). Uno de los instrumentos que ha sido desarrollado con el propósito de sobrepasar las limitaciones y problemas anteriormente mencionados es el *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; De Bourdeaudhuij et al., 2005), basado en el modelo teórico del PCHP (Klepp et al., 2005). Este instrumento incluye 15 constructos y sus correspondientes escalas estructuradas de manera análoga para estimar el consumo de fruta y el de verdura. De esta forma, contiene 45 ítems que evalúan los factores asociados al consumo de fruta y 42 ítems al consumo de verdura. El PCHPQ ha mostrado propiedades psicométricas adecuadas en países europeos como Bélgica, Dinamarca, España, Noruega y Portugal (De Bourdeaudhuij et al., 2005). Por ello, se ha optado por su adaptación a una nueva población, dado que es un instrumento de relevancia internacional en el estudio de la evaluación de factores asociados al C F/V, además de poseer características psicométricas aceptables. A continuación se discuten los principales hallazgos de cuatro estudios, de acuerdo a tres objetivos generales que se pretenden alcanzar en esta Tesis; adicionalmente se discuten algunas cuestiones del abordaje metodológico de dichos estudios y sus implicaciones en líneas futuras de investigación.

La evaluación de los factores relacionados con el comportamiento dietético del C F/V ha sido un problema complejo, dado que esta conducta está determinada por múltiples factores. La mayoría de los trabajos de investigación sobre la evaluación de los factores determinantes del C F/V en niños de edad escolar se han desarrollado en Estados Unidos (Baranowski, 2009; Baranowski et al., 2013; Lorson et al., 2009; Rasmussen et al., 2006). Sin embargo, en Europa el consorcio *Pro Children Project* (PCHP) ha creado un instrumento basado en un modelo teórico que se ha utilizado para el estudio de los factores socio-ambientales, físico-ambientales y personales en nueve países europeos (De Bourdeaudhuij et al., 2005; Ha-

ralsdóttir et al., 2005; Klepp et al., 2005). No obstante, se ha cuestionado la baja capacidad explicativa y predictiva de algunos determinantes, particularmente de los factores personales que se han derivado de la Teoría de la Conducta Planeada (*Theory of Planned Behavior*, TPB; Ajzen y Madden, 1986), de la Teoría de la Acción Razonada (*Theory of reasoned action*, TRA; Ajzen y Fishbein, 2008) y del Modelo ASE (Baranowski et al., 1999; Shaikh et al., 2008). Dicha limitación se ha referido a la baja predictibilidad observada en estos factores, particularmente en las actitudes y en las normas sociales que predicen las intenciones para el consumo de alimentos y en la autoeficacia (Sandvik et al., 2007; Triandis, 1980).

Por otra parte, se ha afirmando que los factores ambientales son los que brindan las mejores oportunidades para el fomento del C F/V. Así, se ha destacado la importancia de algunos factores ambientales derivados de teorías como la Teoría Socio Cognitiva (*Social Cognitive Theory*, SCT; Bandura, 1986), la Teoría de la Influencia Triádica (*Theory of Triadic Influence*, TTI; Flay y Petriatis, 1994), así como de modelos como el Modelo Socio-Ecológico de Conducta Saludable (Sallis et al., 2008) y del Modelo Teórico del PCHP (Klepp et al., 2005). Sin embargo, el modelo del PCHP sitúa la importancia del papel que juega cada tipo factores, apoyándose en la TTI, postulando que existe una influencia proximal y distal de los factores personales y ambientales sobre la conducta saludable. De esta forma, en el Modelo Teórico del PCHP se ha distinguido la influencia proximal ejercida por las motivaciones, habilidades y cogniciones y la influencia distal promovida por factores socio-ambientales y físico-ambientales (Klepp, 2005; Rasmussen et al., 2007).

En el estudio 1 de esta Tesis Doctoral, la estructura factorial del PCHPQ hallada en niños escolarizados mexicanos de 10 a 12 años fue distinta a la original de 15 factores (De Bourdeaudhuij et al., 2005). Se identificó una estructura con: 1) siete factores (Preferencias, Habilidades cognitivas, Percepción de barreras, Autoconsumo, Modelamiento, Accesibilidad en la casa y Accesibilidad en la escuela) que explicaron el 40% de la varianza en el consumo de fruta; 2) siete factores (Preferencias, Habilidades cognitivas, Actitudes, Percepción de barreras, Modelamiento, Accesibilidad en la casa y Accesibilidad en la escuela) que explicaron el 50% de la varianza en el consumo de verdura; 3) se obtuvo un factor denominado Habilidades cognitivas referidas a la toma de decisiones para optar por conductas dietéticas

saludables, el factor encontrado fue integrado por constructos (conocimiento, el gusto, la intención, autoeficacia y el hábito) que provienen de la estructura original (De Bourdeaudhuij et al., 2005).

Por otra parte, la fiabilidad de consistencia interna obtenida fue de baja a moderada para la medida de los factores asociados al C F/V ( $\alpha = 0,55-0,85$ ). En general los resultados de este estudio concuerdan con los obtenidos en el estudio original (De Bourdeaudhuij et al., 2005). A partir de análisis factorial confirmatorio se ha comprobado un modelo de primer orden con una estructura interna compuesta por siete factores que evalúan el consumo de fruta y seis factores evalúan el consumo de verdura, ambos modelos con saturaciones factoriales significativas entre los factores y entre los factores y los ítems, cuyos resultados concuerdan con los obtenidos por Neumark-Sztainer, Wall, Perry y Story (2003) y Sandvik et al. (2007).

El segundo estudio instrumental que da continuidad al estudio 1, se plantea para examinar en primer lugar la fiabilidad test-retest del PCHPQ en población escolar mexicana. Los resultados obtenidos fueron de moderados a buenos, consistentes con los obtenidos por Bere y Klepp (2005), De Bourdeaudhuij et al. (2005) y por Norman et al. (2010). Sin embargo, Wilson, Magarey y Mastersson (2008) hallaron correlaciones intraclase de bajas a moderadas en variables personales y ambientales del C F/V. En definitiva, la fiabilidad test-retest de este estudio, se situó en consonancia con la mayoría de los estudios anteriormente mencionados (Ochoa-Meza et al., 2014).

Este estudio 2 también examinó la fiabilidad de consistencia interna de las escalas PCHPQ. Los coeficientes alfa de Cronbach encontrados fueron de bajos a altos en consonancia con los hallados por Bannink y van der Bijl (2011), De Bourdeaudhuij et al. (2005), Norman et al. (2010) y Wilson et al. (2008); todos ellos emplearon una selección reducida de factores psicosociales en niños y adolescentes. Se esperaba que la consistencia interna obtenida en la adaptación mexicana del PCHPQ fuese mejor a la del estudio original, dado que se estructuró en menos factores y con un mayor número de ítems por factor. Por otro lado, la estimación de la validez predictiva de los factores determinantes del PCHPQ en el estudio 2 resultó de moderada a buena, semejante a la hallada en el estudio original (De Bour-

deaudhuij et al., 2005) y de acuerdo a estudios previos que estimaron la validez predictiva mediante las correlaciones de Spearman (Bannink y van der Bijl, 2011; Wilson et al., 2008).

En suma, estos dos estudios sobre la adaptación mexicana del cuestionario *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ; Ochoa-Meza et al., 2014) muestran que es un instrumento con la validez y fiabilidad suficiente para la evaluación global de factores psicosociales asociados con el C F/V en niños escolarizados. Por tanto, hasta donde es posible saber, constituyen las primeras evidencias en México de la validez y fiabilidad de este instrumento.

Tras la adaptación y validación del PCHPQ a población mexicana, se siguió con la realización de un tercer estudio, con el propósito de someter a examen la bondad de ajuste de un modelo teórico explicativo del consumo de fruta, desde la perspectiva del Modelo Socio-Ecológico de Conducta Saludable (*Social Ecological Model of Health Behavior*, SEMHB; Sallis et al., 2008). La estimación del ajuste del modelo se realizó mediante procedimientos de modelado de ecuaciones estructurales y de análisis multigrupo, evaluando comparativamente la estructura de las covarianzas por grupo. Además se puso a prueba la equivalencia del PCHPQ en niños y niñas escolarizados, así como en niños y niñas que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas. Todo ello, se hizo con el fin de ahondar en la validez y fiabilidad de las escalas del PCHPQ asociadas al consumo de fruta en población mexicana. En este estudio se emplearon datos de 1.434 niños escolarizados de educación primaria que respondieron el cuestionario PCHPQ.

En primer término en el estudio 3 se obtuvo un modelo teórico explicativo: a) con adecuados índices de ajuste que explicó el 39% de la varianza en las preferencias para comer fruta y su consumo actual; estos resultados encajaron en las tendencias y estándares de explicación de la varianza obtenida en estudios previos (Bere y Klepp, 2005; Brug et al., 2008; Neumark-Sztainer et al., 2003; Sandvik et al., 2007); b) un modelo parsimonioso que puede utilizarse para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolarizados mexicanos de 10 a 12 años de edad (Ochoa-Meza et al., 2015); c) en este modelo las preferencias fueron el factor que mejor explicó el consumo de fruta (Brug et al., 2008) y a su vez las preferencias estuvieron explicadas por las habilidades cognitivas, lo que implica que las preferencias no actúan de manera automática, dado que intervienen procesos cognitivos

como la toma de decisiones, haciendo que las preferencias sean una conducta compleja determinada por múltiples factores para explicar el consumo de fruta (Brug et al., 2008). Por otra parte, se comprueba que la accesibilidad en la casa mejora la accesibilidad a la fruta en la escuela (Wind et al., 2005). Sin embargo, cabe preguntarse si el hecho de llevar fruta a la escuela depende de un solo factor (ambiental-físico) o de varios (factores individuales, socio-ambientales y físico-ambientales). De este modo, en el modelo que se examina se hallaron interacciones entre factores que corroboran que el llevar fruta a la escuela depende directamente de la accesibilidad en la casa y de la influencia de otros determinantes individuales y ambientales (Brug et al., 2008; Wind et al., 2005). También es importante mencionar que la percepción de barreras fue el factor que obtuvo covarianzas negativas, en términos de relaciones de efecto indirecto con algunos constructos del modelo (la accesibilidad en casa, las actitudes, la modelación y las habilidades cognitivas), lo que implica que a mayor percepción de barreras para comer fruta habrá menores habilidades para su consumo o bien a mayor percepción de barreras habrá un menor acceso a la fruta en la casa y más actitudes negativas hacia la fruta. No obstante, también habrá una pobre modelación de las conductas de consumo (Ochoa-Meza et al., 2015). Finalmente, es importante señalar que las correlaciones entre los factores del PCHPQ y el consumo de fruta fueron de bajas a moderadas (entre -0,08 y 0,53). En definitiva, en este estudio 3, el poder predictivo y explicativo de las preferencias fue adecuado y comparable con las tendencias y estándares informados en estudios anteriores (Bere y Klepp, 2005; Brug et al., 2008; Neumark-Sztainer et al., 2003; Sandvik et al., 2007).

La equivalencia en el estudio 3 fue estimada secuencialmente siguiendo el método de Byrne (1989), validando el modelo en las muestras empleadas. La invarianza se evaluó progresivamente en cuatro fases: 1) se estimó la invarianza factorial sin restricciones en el modelo y el ajuste del modelo para cada una de las muestras empleadas, con el fin de establecer un modelo de línea base para su comparación con el resto de los modelos anidados y restringidos; 2) se restringieron los pesos de cada ítem por factor para que fueran equivalentes al estimar la invarianza métrica; 3) se estimó la invarianza estructural de los factores mediante la equivalencia de las covarianzas; y 4) se evaluó la invarianza factorial para determinar la

equivalencia de los errores. El método de estimación utilizado fue de máxima verosimilitud, el cual permitió estimar las medidas más probables a partir de los datos obtenidos de los grupos evaluados (Dimitrov, 2010).

En segundo término, la invarianza factorial hallada en los constructos a través de los grupos evaluados (escolares urbanos y semiurbanos) y del sexo (niños y niñas) ha mostrado ser estrictamente invariante (Dimitrov, 2010). De este modo, la composición factorial de las escalas referentes al consumo de fruta han mostrado evidencias de una estructura estable en sus dimensiones y equivalencia en las muestras estudiadas, mostrándose con una estructura estrictamente invariante y con evidencias de validación cruzada. Por tanto, puede emplearse en niños y niñas escolarizados con un mínimo de sesgo en la precisión de la medida de factores individuales y ambientales del consumo de fruta en niños escolarizados de 10 a 12 años de edad.

Finalmente, el tercer objetivo general de la presente Tesis Doctoral condujo a la realización del estudio 4. El objetivo de este estudio fue explorar el poder predictivo de factores psicosociales de motivación, habilidad y oportunidad ambiental asociados al C/V en niños escolarizados de 10 a 12 años que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas de seis ciudades del Estado de Chihuahua, México. Por ello, se hipotetizó que los niños residentes de poblaciones semi-urbanas mostrarían un menor gusto y preferencias por las verduras, menos habilidades cognitivas para el consumo diario, que percibirían mayores obstáculos para el C/V y tendría menos accesibilidad a las mismas. Sin embargo, las evidencias halladas en este estudio invalidan una parte esta hipótesis. Dado que, si bien es cierto que el C/V resultó ser más o menos igual en ambas poblaciones (urbanas y semi-urbanas), los niños semi-urbanos reportaron una mayor proporción de consumo diario de verduras, menos obstáculos para su consumo debido a que las barreras implican dificultades para su consumo, tales como emplear un mayor tiempo para comerlas, dificultades para llevarlas a la escuela o bien debido a que se les antoja comer otro tipo de alimento.

Los resultados del presente estudio en el análisis multivariado de varianza mostraron puntuaciones medias significativas en los factores analizados. De esta forma, al estimar las diferencias de medias de los factores determinantes con la prueba T entre los grupos de niños

urbanos y semi-urbanos, se observó que solo las preferencias, las habilidades cognitivas, el modelamiento y la accesibilidad en la casa resultaron con valores significativos. No obstante, que el tamaño de la diferencia entre dichas medias fue pequeño. Adicionalmente, se compararon las correlaciones de los factores con el C/V mediante la puntuación Z, dichas puntuaciones resultaron ser significativas en ambos grupos de niños ( $p < 0,01$ ). De esta forma, todos los factores que resultaron con valores significativos fueron incluidos en los análisis de regresión, excepto el modelamiento y la accesibilidad en la escuela. En los análisis de regresión se observaron pocas diferencias en la capacidad predictiva de los factores del C/V entre los niños escolares urbanos y semi-urbanos. Cuatro de los seis predictores analizados mostraron una adecuada capacidad predictiva (preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras y accesibilidad en la casa). Sin embargo, el factor de mayor consistencia fue el de habilidades cognitivas en ambos grupos (niños urbanos  $B = < 0,37$  y niños semi-urbanos  $B = < 0,31$ ). Las habilidades cognitivas generalmente se han identificado como una parte importante en la toma de decisiones para poder optar por alimentos saludables, dado que facilitan efectividad de las estrategias de intervenciones nutricional en las diversas poblaciones (Guillaumie et al., 2010; McLain et al., 2009; Rasmussen et al., 2006). Nuestros resultados encajan con lo hallado en estudios previos sobre las preferencias como el determinante más importante en el incremento del C F/V y sobre la accesibilidad en casa como el moderador ambiental físico de mayor potencia en el C/V (Brug et al., 2008). Sin embargo, en otros estudios desarrollados mediante metodologías y estrategias diferentes a los análisis de regresión, como lo es la modelización de ecuaciones estructurales, Neumark-Sztainer et al. (2003) obtuvieron una varianza en el C F/V del 13%, Sandvik et al. (2007) hallaron entre el 51% y el 62% de la varianza en la intención de comer fruta y del 27% al 38% de la varianza en el reporte del consumo actual de fruta. De la misma forma, Ochoa-Meza et al. (2014) encontraron una varianza del 48 % en el C/V y una varianza total del 39% en las preferencias para comer fruta y su consumo actual (Ochoa-Meza et al., 2015). En definitiva, los estudios anteriormente mencionados han mostrado una tendencia entre baja y moderada predictibilidad del C F/V. En el presente estudio los niños semi-urbanos mostraron una mejor eficiencia para enfrentar las barreras para el consumo de verduras y obtuvieron una

mayor significatividad en la percepción de barreras ( $p = 0,01$ ) que los que residen en ciudades urbanas ( $p = 0,07$ ). En definitiva, se ha hallado que el porcentaje de consumo diario fue proporcionalmente mayor en los niños semi-urbanos. En definitiva, se comprobó que los factores de motivación (preferencias), de habilidad (habilidades cognitivas y percepción de barreras) y de oportunidad ambiental (accesibilidad en la casa) explicaron en población urbana y semi-urbana respectivamente del 33% al 45% de la varianza en el C/V, lo cual encaja con lo informado en estudios de revisión sobre modelos con variables psicosociales predictoras del C F/V. En dichos estudios se ha informado que la tendencia de predictibilidad ha sido menor al 30% (Baranowski et al., 1999; De Bourdeaudhuij et al., 2006; Guillaumie et al., 2010; Shaikh et al., 2008). No obstante, se ha encontrado que la accesibilidad en la escuela y el modelamiento son factores importantes de oportunidad ambiental para fomentar el consumo de verdura, que van a requerir de una mayor investigación para su empleo en las intervenciones para promoción del incremento del consumo de verdura en niños escolarizados mexicanos.

### **Consideraciones metodológicas**

A continuación se discuten algunas consideraciones metodológicas que pueden facilitar una mejor comprensión de los resultados obtenidos en los estudios que integran la presente Tesis Doctoral. Los estudios instrumentales 1 y 2 se estructuraron de forma independiente y de manera secuencial para evaluar los factores determinantes del C F/V en niños escolarizados, con la finalidad de obtener evidencias de validez y fiabilidad del PCHPQ en población mexicana. Ambos estudios han empleado diseños de estudios transversales y se basaron en el Modelo Teórico del PCHP, dado que este modelo incluyó la mediación de los factores personales y ambientales más importantes relacionados con el C F/V (Klepp et al., 2005). Sin embargo, el uso de estudios transversales podría considerarse como una desventaja, dado que para una mayor comprensión de los factores se hace necesaria la inclusión de estudios longitudinales o de seguimiento.

Otra de las consideraciones metodológicas respecto a los diseños de estudios transversales es que no necesariamente implican la causalidad o la predicción de los factores

evaluados (Larson, 1986). Por ello, en el estudio 1 se analizó la factorización del PCHP, considerado que se ha realizado un estudio exploratorio, cuya finalidad fue la de identificar e incluir a los factores de mayor importancia en la medición del C F/V en población mexicana. Asimismo, en el estudio 2, que supone la continuación del estudio 1, se ha estimado en un solo estudio la fiabilidad test-retest, la fiabilidad de consistencia interna de las escalas y la validez predictiva de los factores del PCHPQ. Finalmente, es importante considerar que los estudios de fiabilidad y validez para la adaptación del PCHPQ a población mexicana se basaron en estudios previos identificados en la revisión de la literatura (Bere y Klepp, 2005; De Bourdeaudhuij et al., 2005; Klepp et al., 2005, Pérez-Rodrigo et al., 2005; Rasmussen et al., 2006; Sandvik et al., 2007; Wind et al., 2010).

El estudio 3 pretendió la explicación de la causalidad del consumo de fruta mediante el desarrollo de un modelo teórico explicativo y el estudio 4 examinó el poder predictivo de variables asociadas al consumo de verdura a través de un modelo estadístico predictivo de regresión lineal múltiple. Sin embargo, dado que se ha encontrado que los factores ambientales ejercen una mayor influencia sobre el C F/V (Brug et al., 2008; Sallis et al., 2008), tal vez hubiese sido más conveniente haber utilizado el análisis de regresión múltiple secuencial para corroborar este hallazgo y analizarlo por bloques de factores de acuerdo a la clasificación propuesta por el Modelo Teórico del PCHP, es decir, por factores socio-ambientales, factores físico-ambientales y personales (Klepp et al., 2005) o bien basándose en la clasificación de Rothschild (1999) que incluye bloques de factores de motivación, de habilidad y de oportunidad ambiental.

Finalmente, es importante estimar que la evaluación de los factores asociados al C F/V se ha realizado mediante un instrumento de autoinforme que podría implicar sesgos y tendencias de respuestas debidas a la influencia de los conocimientos sobre el tema y/o a las experiencias personales, socio-ambientales y culturales en el C F/V.

### **Implicaciones y líneas futuras de investigación**

A partir de los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral se propone que en las intervenciones educativas diseñadas para el incremento el C F/V en niños escolarizados

mexicanos, se considere el uso de varias teorías conductuales en el desarrollo de modelos teóricos y predictivos para explicar una conducta dietética específica, relacionada al consumo de fruta o de verdura (Diep et al., 2014). Asimismo, se sugiere el uso de diversas tecnologías de información para fomentar el desarrollo de actividades saludables, dirigidas a la modificación de la conducta dietética asociada con el bajo consumo mediante factores potentes como las preferencia, las habilidades cognitivas, las actitudes, el modelamiento y la accesibilidad en la casa (Brug et al., 2008). Para ello, se deberá recurrir a procesos y procedimientos innovadores apoyados en diversas tecnologías (Baranowski et al., 2013). Asimismo, se sugiere que en el estudio del bajo C F/V se considere la aplicación de Modelos Socio-Ecológicos, con variables que medien y moderen dicho consumo (Baranowski, 2011). Adicionalmente, a esta cuestión se propone la evaluación de las bases teóricas y la aplicación de métodos de análisis de mediación de los factores que inducen el cambio conductual en los programas de intervención, como la prueba de Sobel (MacKinnon, 2008; MacKinnon y Luecken, 2008) que estima la significancia del efecto de la mediación tal y como lo expone Cerin et al. (2009) en programas de intervención preventiva del sobrepeso y la obesidad en niños escolarizados. Asimismo, también se requiere de la aplicación del control aleatorio de grupos como lo propone el consorcio PCHP para la evaluación del C F/V y de sus factores determinantes (Anderson, 2006), o bien como lo estudian Wyse, Wolfenden y Bisquera (2015) mediante la evaluación de los factores que actúan como mediadores entre el nivel educativo de los padres y el C F/V (Lehto et al., 2014). Finalmente, se sugiere la evaluación de las intervenciones como lo ha venido realizado el consorcio PCHP en la promoción de hábitos alimentarios saludable en los niños escolarizados (Tak et al., 2008; te Velde et al., 2008; Wind et al., 2006).

Los hallazgos en esta Tesis Doctoral sugieren líneas futuras de investigación en las que se deberá trabajar con muestras representativas procedentes de otros contextos regionales del país en estudios longitudinales, con el fin de encontrar mayores evidencias de fiabilidad y validez. Todo ello, a fin de reforzar la viabilidad y pertinencia del uso práctico de este instrumento en contextos escolares a nivel nacional. Asimismo, es importante considerar para futuras investigaciones el estudio de los efectos de la mediación de varios factores psi-

cosociales vinculados al incremento y la eficiencia del diseño de las intervenciones nutricionales dirigidas al aumento del C F/V. Otra línea de investigación sugerida se relaciona con el factor de habilidades cognitivas, el cual deberá estudiarse vinculado a otros factores individuales y ambientales a través modelos que puedan explicar y predecir el C F/V (Lehto et al., 2014; Wind et al., 2010). Asimismo, se deberán examinar las diferencias en el consumo en función del sexo y del nivel socioeconómico (Brug et al. 2008), además de las barreras para el C F/V (Robinson, 2008). Así, como también los componentes que facilitan el diseño, la implementación y la innovación de estrategias que garanticen intervenciones efectivas dirigidas al colectivo de poblaciones escolares, con estrategias educativas efectivas para el incremento del consumo de C F/V como una medida clave en la prevención de los principales problemas de salud pública en la actualidad en el ámbito escolar (Aarestrup et al., 2014).



## ***CONCLUSIONES***



## Conclusiones

1. La adaptación mexicana del *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ) mostró fiabilidad y validez suficiente para la evaluación global de factores psicosociales vinculados al consumo de fruta y verdura en niños escolarizados de edades entre 10 y 12 años.
2. El Modelo de Motivación-Habilidad-Oportunidad Ambiental (MMHOA) es un modelo teórico válido y parsimonioso que puede utilizarse para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años.
3. La composición factorial de la adaptación mexicana del PCHPQ que evalúa factores psicosociales asociados al consumo de fruta fue estrictamente invariante.
4. El PCHPQ, que evalúa factores asociados con el consumo de fruta ha mostrado evidencias de la validación cruzada de la medida de los ítems y factores y, por tanto, de la estabilidad de la estructura factorial. Los hallazgos demostraron la equivalencia factorial del PCHP en la comparación de grupos de niños y niñas, y de niños que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas. Por tanto, el PCHPQ puede emplearse en dichos grupos con un mínimo de sesgo en la precisión de la medida de los factores de motivación (preferencias, actitudes), habilidad (habilidades cognitivas, percepción de barreras) y oportunidad ambiental (modelamiento, accesibilidad en la casa, accesibilidad en la escuela). Además, el PCHPQ ha mostrado propiedades psicométricas adecuadas.
5. Con el fin de promover el consumo de verdura en niños escolarizados mexicanos que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas, se han examinado en un modelo predictivo a los factores psicosociales, cuyos resultados indicaron que el consumo de verdura puede ser predicho por factores motivacionales de nivel individual (preferencias), factores de habilidad (habilidades cognitivas y percepción de barreras) y factores de oportunidad ambiental (accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela).
6. Los factores psicosociales que han mostrado una mayor capacidad predictiva son las preferencias, las habilidades cognitivas y la accesibilidad en la casa. Dichos factores pueden ser utilizados para el diseño de intervenciones efectivas dirigidas al incremento

del consumo de verdura en niños escolarizados que residen en poblaciones urbanas y semi-urbanas.

7. La accesibilidad en la escuela y el modelamiento son factores socio-ambientales del consumo de verdura que requieren de mayor investigación, con la finalidad de utilizarlos de acuerdo a políticas públicas de sustentabilidad de la salud en niños escolarizados mexicanos que padecen obesidad y sobrepeso.

***CONCLUSIONS***



## Conclusions

1. The Mexican adaptation of the *Pro Children Project Questionnaire* (PCHPQ) showed a sufficient reliability and validity for assessing psychosocial factors related to fruit and vegetable intake in 10 - 12 year old schoolchildren.
2. The Motivation-Ability-Environmental Opportunity Model (MAEO model) is a valid theoretical model and parsimonious model that can be used to explain the variation in fruit intake of 10 to 12 years old Mexican schoolchildren.
3. The factor structure of the Mexican adaptation of PCHPQ for assessing psychosocial factors of fruit intake was strictly invariant.
4. The PCHPQ for assessing psychosocial factors of fruit intake showed evidence of cross validity of the measures of items and factors and, therefore, factor structure stability. Findings demonstrated the factor equivalence that compare the measures across groups schoolchildren (girls and boys) as well as living in urban and semi-urban populations. Therefore, the PCHPQ that to be used in the groups with a minimum of bias in the measurement accuracy of motivation (preferences, attitudes), ability (cognitive abilities and perceived barriers) and environmental opportunities (modelling, accessibility at home and accessibility at school). The PCHPQ it has also showed adequate psychometric properties.
5. In order to promote vegetable intake in Mexican schoolchildren of the urban y semi-urban population in which they reside, vegetable intake it has been examined in a predictive model. The results indicated that this consumption can be predicted by individual level of motivational factors (preferences, attitudes), ability factors (cognitive abilities and perceived barriers) and social-environmental level (modelling) or environmental opportunity factors (accessibility at home and accessibility at school).
6. The most consistent psychosocial factors with highest predictability that can be applied for designing effective intervention to increase vegetable intake are preferences, cognitive abilities, perceived barriers and accessibility at home among urban and semi-urban Mexican schoolchildren 10 to 12 year old.

7. The psychosocial factors of accessibility at school and modeling addressing vegetal consumption need further investigation in order to be used according to public policies on the betterment of the health of Mexican schoolchildren suffering from obesity and overweight.

***REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS***



**Referencias Bibliográficas**

- Aarestrup, A. K., Krølner, R., Jørgensen, T. S., Evans, A., Due, P. y Tjørnhøj-Thomsen, T. (2014). Implementing a free school-based fruit and vegetable programmed: barriers and facilitators experienced by pupils, teachers and produce suppliers in the Boost study. *BMC Public Health, 14*, 146. doi: 10.1186/1471-2458-14-146
- Agudo, A. (2005). Measuring intake of fruit and vegetables. Background paper for the joint FAO/WHO Workshop on fruit and Vegetable for health. Recuperado el 12 de diciembre de 2013, de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43144/1/9241592826\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43144/1/9241592826_eng.pdf?ua=1)
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ajzen, I. y Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology, 22*, 453-474. doi: 10.1016/0022-1031(86)90045-4
- Anderson, A. S. (2006). The Pro-children Project-a cross-national approach to increasing fruits and vegetables in the next generation and onwards. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 3*, 1. doi: 10.1186/1479-5868-3-26
- Baker, A. H. y Wardle, J. (2003). Sex differences in fruit and vegetable intake in older adults. *Appetite, 40*, 269-275. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00014-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00014-X)
- Bandura, A. (1982). *Teoría del aprendizaje social*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive perspective*. Englewood Cliffs, NJ: Princeton-Hall.
- Bannink, R. y van der Bijl, J. J. (2011). Reliability and validity of a fruit and vegetable self-efficacy instrument for secondary school students in Netherlands. *Public Health Nutrition, 14*, 815-825. doi: 10.1017/S1368980010003368
- Baral, S., Logie, C. H., Grosso, A., Wirtz, A. L. y Beyrer, C. (2013). Modified social ecological model: a tool to guide the assessment of the risks and risk contexts of HIV epidemics. *BMC Public Health, 13*, 1. doi: 10.1186/1471-2458-13-482

- Baranowski, T. (2011). Understanding the behavioral linkages needed for designing effective interventions to increase fruit and vegetable intake in diverse populations. *Journal of the American Dietetic Association*, *111*, 1472-1475.
- Baranowski, T., Cerin, E. y Baranowski, J. (2009). Steps in the design, development and formative evaluation of obesity prevention-related behavior change trials. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *6*, 6. doi:10.1186/1479-5868-6-6
- Baranowski, T., Cullen, K. W. y Baranowski, J. (1999). Psychosocial correlates of dietary intake: advancing dietary intervention. *Annual Review of Nutrition*, *19*, 17-40. doi: 10.1146/annurev.nutr.19.1.17
- Baranowski, T., Diep, C. y Baranowski, J. (2013). Influences on children's dietary behavior, and innovative attempts to change it. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *62* (Suppl 3), 38-46. doi: 10.1159/000351539
- Bere, E. y Klepp, K. I. (2004). Correlates of fruit and vegetable intake among Norwegian schoolchildren: parental and self-reports. *Public Health Nutrition*, *7*, 991-998. doi: 10.1079/PHN2004619
- Bere, E. y Klepp, K. I. (2005). Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *2*, 15. doi: 10.1186/1479-5868-2-15
- Bere, E., Brug, J. y Klepp, K. I. (2008). Why do boys eat less fruit and vegetables than girls?. *Public Health Nutrition*, *11*, 321-325. doi: 10.1017/S1368980007000729
- Blanchard, C. M., McGannon, K. R., Spence, J. C., Rhodes, R. E., Nehl, E., Baker, F. y Bostwick, J. (2005). Social ecological correlates of physical activity in normal weight, overweight, and obese individuals. *International Journal of Obesity*, *29*, 720-726.
- Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A. ...Watzl, B. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European Journal of Nutrition*, *51*, 637-663. Doi: 10.1007/s00394-012-0380-y

- Boutayeb, A. y Boutayeb, S. (2005). The burden of non communicable diseases in developing countries. *International Journal for Equity in Health*. *International Journal for Equity in Health*, 4, 2. doi: 10.1186/1475-9276-4-2
- Brug, J., de Vet, E., de Nooijer, J. y Verplanken, B. (2006). Predicting fruit consumption: cognitions, intention, and habits. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 38, 73-81. doi: 10.1016/j.jneb.2005.11.027
- Brug, J., Kremers, S. P., Lenthe, F. V., Ball, K. y Crawford, D. (2008). Environmental determinants of healthy eating: in need of theory and evidence. *Proceedings of the Nutrition Society*, 67, 307-316. doi: 10.1017/S0029665108008616
- Brug, J., Tak, N. I., Velde, S. J., Bere, E. y De Bourdeaudhuij, I., (2008). Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *British Journal of Nutrition*, 7-14. doi: 10.1017/S0007114508892458
- Byrne, B. M., Shavelson, R. J. y Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin*, 105, 456.
- Cardon, G. M., Van Acker, R., Seghers, J., De Martelaer, K., Haerens, L. L. y De Bourdeaudhuij, I. M. (2012). Physical activity promotion in schools: which strategies do schools (not) implement and which socioecological factors are associated with implementation? *Health Education Research*, 27, 470-483. doi: 10.1093/her/cys043
- Carretero-Dios, H. y Pérez, C. (2007). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales: consideraciones sobre la selección de tests en la investigación psicológica. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7, 863-882.
- Cerin, E., Barnett, A. y Baranowski, T. (2009). Testing theories of dietary behavior change in youth using the mediating variable model with intervention programs. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41, 309-318. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2009.03.129>
- Christiansen, K. M., Qureshi, F., Schaible, A., Park, S. y Gittelsohn, J. (2013). Environmental factors that impact the eating behaviors of low-income African American adoles-

- cents in Baltimore City. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 45, 652-660.  
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2013.05.009>
- Cullen, K.W., Baranowski, T., Rittenberry, L., Cosart, C. h., Hebert, D. y de Moor, C. (2001). Child-reported family and peer influences on fruit, juice and vegetable consumption: reliability and validity of measures. *Health Education Research*, 16, 187-200.  
doi: 10.1093/her/16.2.187
- Cullen, K. W., Bartholomew, L. K., Parcel, G. S. y Koehly, L. (1998). Measuring stage of change for fruit and vegetable consumption in 9-to 12-year-old girls. *Journal of Behavioral Medicine*, 21, 241-254.
- Cunningham, S. A., Kramer, M. R. y Narayan, K. V. (2014). Incidence of childhood obesity in the United States. *New England Journal of Medicine*, 370, 403-411.
- Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O. y Rasmussen, V. (2004). *Young people health in context*. Copenhagen: WHO.
- Dávila-Torres, J., González-Izquierdo, J. D. J. y Barrera-Cruz, A. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53, 121-256.
- De Bourdeaudhuij, I., Klepp, K. I., Due, P., Rodrigo, C. P., De Almeida, M. D. V., Wind, M. ... Brug, J. (2005). Reliability and validity of a questionnaire to measure personal, social and environmental correlates of fruit and vegetable intake in 10–11-year-old children in five European countries. *Public Health Nutrition*, 8, 189-200. doi: 10.1079/PHN2004673
- De Bourdeaudhuij, I., Yngve, A., Te Velde, S. J., Klepp, K. I., Rasmussen, M., Thorsdottir, I. ...Brug, J. (2006). Personal, social and environmental correlates of vegetable intake in normal weight and overweight 9 to 13-year old boys. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 37. doi: 10.1186/1479-5868-3-37
- de Bruijn, G. J. (2010). Understanding college students' fruit consumption. Integrating habit strength in the theory of planned behaviour. *Appetite*, 54, 16-22. doi: 10.1016/j.appet.2009.08.007

- de Bruijn, G. J., Kroeze, W., Oenema, A. y Brug, J. (2008). Saturated fat consumption and the theory of planned behaviour: exploring additive and interactive effects of habit strength. *Appetite*, *51*, 318-323. doi: 10.1016/j.appet.2008.03.012
- de Vries, H. D., Backbier, E., Kok, G. y Dijkstra, M. (1995). The Impact of Social Influences in the Context of Attitude, Self-Efficacy, Intention, and Previous Behavior as Predictors of Smoking Onset1. *Journal of Applied Social Psychology*, *25*, 237-257.
- de Vries, H., Dijkstra, M. y Kuhlman, P. (1988). Self-efficacy: the third factor besides attitude and subjective norm as a predictor of behavioural intentions. *Health Education Research*, *3*, 273-282. doi: 10.1093/her/3.3.273
- D'Haese, S., Vanwolleghem, G., Hinckson, E., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Van Dyck, D. y Cardon, G. (2015). Cross-continental comparison of the association between the physical environment and active transportation in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *12*, 145-158. doi: 10.1186/s12966-015-0308-z
- Diep, C. S., Chen, T. A., Davies, V. F., Baranowski, J. C. y Baranowski, T. (2014). Influence of behavioral theory on fruit and vegetable intervention effectiveness among children: a meta-analysis. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *46*, 506-546. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2014.05.012>
- Dimitrov, D. M. (2010). Testing for factorial invariance in the context of construct validation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, *43*, 121-149.
- Di Noia, J. y Contento, I. R. (2010). Fruit and vegetable availability enables adolescent consumption that exceeds national average. *Nutrition Research*, *30*, 396-402. doi: 10.1016/j.nutres.2010.06.008
- Di Noia, J. y Thompson, D. (2012). Processes of change for increasing fruit and vegetable consumption among economically disadvantaged African American adolescents. *Eating Behaviors*, *13*, 58-61. doi: 10.1016/j.eatbeh.2011.10.001
- Denis, L. M. (2011). "Mexico: A new heavy weight in a global world". *Texas Medical Center Dissertations*. Paper AAI1497716. Recuperado el 20 de enero de 2014, de <http://digitalcommons.library.tmc.edu/dissertations/AAI1497716>

- Edmundson, E., Parcel, G. S., Feldman, H. A., Elder, J., Perry, C. L., Johnson, C. C. ...Webber, L. (1996). The effects of the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health upon psychosocial determinants of diet and physical activity behavior. *Preventive Medicine*, 25, 442-454.
- Encuesta nacional de Salud y Nutrición. (2012). Resultados nacionales, México. Síntesis ejecutiva. Recuperado el 25 de enero de 2014, de [http://ensanut.insp.mx/resultados\\_principales.php#.VEIFBxzSSg](http://ensanut.insp.mx/resultados_principales.php#.VEIFBxzSSg)
- Ervin, K., Pallant, J., Terry, D. R., Bourke, L., Pierce, D. y Glenister, K. (2015). A Descriptive Study of Health, Lifestyle and Sociodemographic Characteristics and their Relationship to Known Dementia Risk Factors in Rural Victorian Communities. *Medical Science*, 3, 246/260. doi: 10.3934/medsci.2015.3.246
- European Food Information Council [EUFIC]. (2012). Consumo de frutas y verduras en Europa. Consumen lo suficiente los europeos. Informes EUFIC 01/2012. Recuperado el 2 de febrero de 2014, de <http://www.eufic.org/article/es/expid/Consumo-frutas-verduras-Europa/>
- Flay, B. R. y Petraitis, J. (1994). A new theory of health behavior with implications for preventive interventions. *Advances in Medical Sociology*, 4, 19-44.
- Furlong, M., McGilloway, S. Bywater, T., Hutchings, J., Smith, S. M. y Donnelly, M. (2012). Group parenting programmes for improving behavioural problems in children aged 3 to 12 years (Review). *A Cochrane Review Journal Evidence-Based Child Health*, 2, 318-692. doi: 10.1002/ebch.1905
- Gentile, D. A., Welk, G., Eisenmann, J. C., Reimer, R. A., Walsh, D. A., Russell, D. W. ...Fritz, K. (2009). Evaluation of a multiple ecological level child obesity prevention program: Switch what you Do, View, and Chew. *BMC Medicine*, 7, 49-60. doi:10.1186/1741-7015-7-49
- Graham, D. J., Pelletier, J. E., Neumark-Sztainer, D., Lust, K. y Laska, M. N. (2013). Perceived social-ecological factors associated with fruit and vegetable purchasing, preparation, and consumption among young adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113, 1366-1374. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.06.348>

- Gratton, L., Povey, R. y Clark-Carter, D. (2007). Promoting children's fruit and vegetable consumption: interventions using the Theory of Planned Behaviour as a framework. *British Journal of Health Psychology*, *12*, 639-650. doi: 10.1348/135910706X171504
- Guillaumie, L., Godin, G. y Vézina-Im, L. A. (2010). Psychosocial determinants of fruit and vegetable intake in adult population: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*, 12. doi: 10.1186/1479-5868-7-12
- Haraldsdóttir, J., Thórsdóttir, I., de Almeida, M. D. V., Maes, L., Pérez Rodrigo, C., Elmadfa, I. y Frost Andersen, L. (2005). Validity and reproducibility of a precoded questionnaire to assess fruit and vegetable intake in European 11-to 12-year-old schoolchildren. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *49*, 221-227. doi: 10.1159/000087276
- Hardeman, W., Sutton, S., Griffin, S., Johnston, M., White, A., Wareham, N. J. y Kinmonth, A. L. (2005). A causal modelling approach to the development of theory-based behaviour change programmes for trial evaluation. *Health Education Research*, *20*, 676-687. doi: 10.1093/her/cyh022
- Hazavehei, S. M. M., Shahabadi, S., Karami, M., Saidi, M. R., Bashiriyan, S., Akhgar, M. y Hashemi, S. Z. (2016). The Effective Factors for Fruit and Vegetable Consumption among Adults: A Need Assessment Study Based on Trans-Theoretical Model. *Global Journal of Health Science*, *8*, 203. doi: 10.5539/gjhs.v8n10p203
- Hearn, M. D., Baranowski, T., Baranowski, J., Doyle, C., Smith, M., Lin, L. S. y Resnicow, K. (1998). Environmental influences on dietary behavior among children: availability and accessibility of fruits and vegetables enable consumption. *Journal of Health Education*, *29*, 26-32.
- Hoelscher, D. M., Day, R. S., Kelder, S. H. y Ward, J. L. (2003). Reproducibility and validity of the secondary level School-Based Nutrition Monitoring student questionnaire. *Journal of the American Dietetic Association*, *103*, 186-194.
- Jago, R., Baranowski, T., Baranowski, J. C., Thompson, D. y Greaves, K. A. (2005). BMI from 3-6 y of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. *International Journal of Obesity*, *29*, 557-564.

- Klepp, K.I., Pérez-Rodrigo, C., De Bourdeaudhuij, I., Due, P., Elmadfa, I., Haraldsdóttir, P. ...Brug, J. (2005). Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 212-220. doi: 10.1159/000087245
- Krebs-Smith, S. M., Guenther, P. M., Subar, A. F., Kirkpatrick, S. I. y Dodd, K. W. (2010). Americans do not meet federal dietary recommendations. *The Journal of Nutrition*, 140, 1832-1838. doi: 10.3945/jn.110.124826
- Krølner, R., Jørgensen, T. S., Aarestrup, A. K., Christiansen, A. H., Christensen, A. M. y Due, P. (2012). The Boost study: design of a school-and community-based randomized trial to promote fruit and vegetable consumption among teenagers. *BMC Public Health*, 12, 1. doi: 10.1186/1471-2458-12-191
- Krølner, R., Rasmussen, M., Brug, J., Klepp, K. I., Wind, M. y Due, P. (2011). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part II: qualitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 1-38. doi:10.1186/1479-5868-8-112
- Larson, E. (1986). Evaluating validity of screening tests. *Nursing Research*, 35, 186-187.
- Lechner, L., Brug, J., De Vries, H., van Assema, P. y Mudde, A. (1998). Stages of change for fruit, vegetable and fat intake: consequences of misconception. *Health Education Research*, 13, 1-11.
- Lehto, E., Ray, C., Te Velde, S., Petrova, S., Duleva, V., Krawinkel, M. ...Yngve, A. (2014). Mediation of parental educational level on fruit and vegetable intake among schoolchildren in ten European countries. *Public Health Nutrition*, 18, 89-99. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S136898001300339X>
- Lien, N., Lytle, L. A. y Klepp, K. I. (2001). Stability in consumption of fruit, vegetables, and sugary foods in a cohort from age 14 to age 21. *Preventive Medicine*, 33, 217-226. doi: 10.1006/pmed.2001.0874
- Lock, K., Pomerleau, J., Causer, L., Altmann, D. R. y McKee, M. (2005). The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. *Bulletin of the World Health Organization*, 83, 100-108.

- López-Barrón, G., Jimenez-Cruz, A. y Bacardí-Gascón, M. (2015). Modifiable environmental obesity risk factors among elementary school children in a Mexico-US Border City. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 2047-2053. doi:10.3305/nh.2015.31.5.8669
- Lorson, B. A., Melgar-Quinonez, H. R. y Taylor, C. A. (2009). Correlates of fruit and vegetable intakes in US children. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 474-478.
- MacKinnon, D. P. (2008). *Introduction to statistical mediation analysis*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- MacKinnon, D. P. y Luecken, L. J. (2008). How and for whom? Mediation and moderation in health psychology. *Health Psychology*, 27, S99-S100. doi: [http://dx.doi.org/10.1037/0278-6133.27.2\(Suppl.\).S99](http://dx.doi.org/10.1037/0278-6133.27.2(Suppl.).S99)
- McClain, A. D., Chappuis, C., Nguyen-Rodriguez, S. T., Yaroch, A. L. y Spruijt-Metz, D. (2009). International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, 54. doi: 10.1186/1479-5868-6-54
- McLeroy, K. R., Bibeau, D., Steckler, A. y Glanz, K. (1988). An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education and Behavior*, 15, 351-377.
- Moore, L., de Silva-Sanigorski, A. y Moore, S. N. (2013). A socio-ecological perspective on behavioural interventions to influence food choice in schools: alternative, complementary or synergistic? *Public Health Nutrition*, 16, 1000-1005. doi: 10.1017/S1368980012005605
- Neumark-Sztainer, D., Wall, M., Perry, C. y Story, M. (2003). Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents. Findings from Project EAT. *Preventive Medicine*, 37, 198-08. doi: 10.1016/S0091-7435(03)00114-2
- Norman, G. J., Carlson, J. A., Sallis, J. F., Wagner, N., Calafas K. J. y Patrick, K. (2010). Reliability and validity of brief psychosocial measures related to dietary behaviors. *Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 56.

- Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C. y Aranceta-Bartrina, J. (2014). Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México. *Salud Pública de México*, *56*, 165-179.
- Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J. y Esparza-Del Villar, Ó. A. (2014). Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project. *Nutrición Hospitalaria*, *30*, 293-300. doi: 10.3305/nh.2014.30.2.7595
- Ochoa-Meza, G., Sierra, J. C., Pérez-Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J. y Esparza-Del Villar, Ó. A. (2015). Validez e invarianza factorial de un modelo socioecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, *31*, 649-657. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.8317
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2007). Plan de Acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas. Washington, DC: OPS.
- Patrick, H. y Nicklas, T. A. (2005). A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *Journal of the American College of Nutrition*, *24*, 83-92.
- Pérez-Rodrigo, C., Aranceta, J., Brug, J., Wind, M., Hildonen, C. y Klepp, K. I. (2004). Estrategias educativas para la promoción del consumo de frutas y verduras en el medio escolar: proyecto pro children. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, *54*, 14-19.
- Pérez-Rodrigo, C., Wind, M., Hildonen, C., Bjelland, M., Aranceta, J., Klepp, K. I. y Brug, J. (2005). The pro children intervention: applying the intervention mapping protocol to develop a school-based fruit and vegetable promotion programme. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *49*, 267-277. doi: 10.1159/000087249
- Prochaska, J., Velicer, W. y Rossi, J. (1994). Stages of change and decisional balance for twelve problem behaviors. *Health Psychology*, *13*, 39-46.
- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K. I., Lytle, L., Brug, J., Bere, E. y Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part I: quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *3*, 22. doi:10.1186/1479-5868-3-22

- Richard, L., Gauvin, L. y Raine, K. (2011). Ecological models revisited: their uses and evolution in health promotion over two decades. *Annual Review of Public Health*, 32, 307-326. doi: 10.1146/annurev-publhealth-031210-101141
- Rivera, J. A., Irizarry, L. M. y González-de Cossío, T. (2009). Overview of the nutritional status of the Mexican population in the last two decades. *Salud Pública de México*, 51, 645-656.
- Robinson, T. (2008). Applying the Socio-ecological Model to Improving Fruit and Vegetable Intake Among Low-Income African Americans. *Journal Community Health* 33, 395-406. doi: 10.1007/s10900-008-9109-5
- Romero-Martínez, M., Shamah-Levy, T., Franco-Núñez, A., Villalpando, S., Cuevas-Nasu, L., Gutiérrez, J. P. y Rivera-Dommarco, J. Á. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Pública de México*, 55, S332-S340.
- Rothschild, M. L. (1999). Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and the social issue behaviors. *The Journal of Marketing*, 63, 24-37.
- Sallis, J. F., Owen, N. y Fisher, E. B. (2008). Ecological models of health behavior. Health behavior and health education: Theory, Research, and Practice (pp. 465-486). San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Sandvik, C., De Bourdeaudhuij, I., Due, P., Brug, J., Wind, M., Bere, E. ...Vaz de Almeida, M. D. (2005). Personal, social and environmental factors regarding fruit and vegetable intake among schoolchildren in nine European countries. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 255-266. doi: 10.1159/000087332
- Sandvik, C., Gjestad, R., Brug, J., Rasmussen, M., Wind, M., Wolf, A. ...Klepp, K. I. (2007). The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modelling. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 57. doi:10.1186/1479-5868-4-57
- Shaikh, A. R., Yaroch, A. L., Nebeling, L., Yeh, M. C. y Resnicow, K. (2008). Psychosocial predictors of fruit and vegetable consumption in adults: a review of the litera-

- ture. *American Journal of Preventive Medicine*, 34, 535-543. doi:10.1016/j.amepre.2007.12.028
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Steinmetz, K. A. y Potter, J. D. (1996). Vegetables, fruit, and cancer prevention: a review. *Journal of the American Dietetic Association*, 96, 1027-1039. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8223\(96\)00273-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8223(96)00273-8)
- Stokols, D. (1996). Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion. *American Journal of Health Promotion*, 10, 282-298.
- Stokols, D., Grzywacz, J. G., McMahan, S. y Phillips, K. (2003). Increasing the health promotive capacity of human environments. *American Journal of Health Promotion*, 18(1), 4-13. doi: <http://dx.doi.org/10.4278/0890-1171-18.1.4>
- Tak, N. I., te Velde, S. J. y Brug, J. (2008). Are positive changes in potential determinants associated with increased fruit and vegetable intakes among primary schoolchildren? Results of two intervention studies in the Netherlands: The Schoolgruiten Project and the Pro Children Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 1. doi: 10.1186/1479-5868-5-21
- te Velde, S. J., Brug, J., Wind, M., Hildonen, C., Bjelland, M., Perez-Rodrigo, C. y Klepp, K. I. (2008). Effects of a comprehensive fruit-and vegetable-promoting school-based intervention in three European countries: the Pro Children Study. *British Journal of Nutrition*, 99, 893-903. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S000711450782513X>
- te Velde, S. J., Twisk, J. W. y Brug, J. (2007). Tracking of fruit and vegetable consumption from adolescence into adulthood and its longitudinal association with overweight. *British Journal of Nutrition*, 98, 431-438. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114507721451>
- Thomson, C. A. y Ravia, J. (2011). A systematic review of behavioral interventions to promote intake of fruit and vegetables. *Journal of the American Dietetic Association*, 111, 1523-1535. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2011.07.013>

- Townsend, N. y Foster, C. (2011). Developing and applying a socio-ecological model to the promotion of healthy eating in the school. *Public Health Nutrition*, 16, 1101-1108. doi: 10.1017/S1368980011002655
- Triandis, H. C. (1980). Reflections on trends in cross-cultural research. *Journal of Cross-cultural Psychology*, 11, 35-58.
- Van der Horst, K., Kremers, S., Ferreira, I., Singh, A., Oenema, A. y Brug, J. (2007). Perceived parenting style and practices and the consumption of sugar-sweetened beverages by adolescents. *Health Education Research*, 22, 295-304. doi:10.1093/her/cyl080
- Vanwolleghem, G., Schipperijn, J., Gheysen, F., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I. y Van Dyck, D. (2016). Children's GPS-determined versus self-reported transport in leisure time and associations with parental perceptions of the neighborhood environment. *International journal of health geographics*, 15, 1. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0156531>
- Vargas, L., Jiménez-Cruz, A. y Bacardí-Gascón, M. (2013). Unhealthy and healthy food consumption inside and outside of the school by pre-school and elementary school Mexican children in Tijuana, Mexico. *Journal of Community Health*, 38, 1166-1174. doi:10.1007/s10900-013-9729-2
- Wardle, J., Haase, A. M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K. y Bellis, F. (2004). Gender differences in food choice: the contribution of health beliefs and dieting. *Annals of Behavioral Medicine*, 27, 107-116.
- Wilson, A. M., Magarey, A. M. y Mastersson, N. (2008). Reliability and validity of child nutrition questionnaire to simultaneously assess dietary patterns associated with positive energy balance and food behaviors, attitudes, knowledge and environments associated with healthy eating. *International Journal Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 5. doi: 10.1186/1479-5868-5-5
- Wind, M., Bobelijn, K., de Bourdeaudhuij, I., Klepp, K. I. y Brug, J. (2005). A qualitative exploration of determinants of fruit and vegetable intake among 10-and 11-year-old schoolchildren in the low countries. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 228-235. doi: 10.1159/000087246

- Wind, M., De Bourdeaudhuij, I., te Velde, S. J., Sandvik, C., Due, P., Klepp, K. I. y Brug, J. (2006). Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year-old Belgian-Flemish and Dutch schoolchildren. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 38, 211-221. doi: 10.1016/j.jneb.2006.02.011
- Wind, M., te Velde, S. J., Brug, J., Sandvik, C. y Klepp, K. I. (2010). Direct and indirect association between environmental factors and fruit intake, mediation by psychosocial factors: the Pro Children study. *Public Health Nutrition*, 13, 1736-1745. doi: 10.1017/S1368980010002302
- Wolf, A., Yngve, A., Elmadfa, I., Poortvliet, E., Ehrenblad, B., Pérez-Rodrigo, C. ...Klepp, K. I. (2005). Fruit and vegetable intake of mothers of 11-year-old children in nine European countries: The Pro Children Cross-sectional Survey. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 246-254. doi: 10.1159/000087248
- Wolfenden, L., Wyse, R. J., Britton, B. I., Campbell, K. J., Hodder, R. K., Stacey, F. G. ...James, E. L. (2012). Interventions for increasing fruit and vegetable consumption in children aged 5 years and under. *The Cochrane Library*. doi: 10.1002/14651858.CD008552.pub2.
- World Health Organization. (2004). *World Health Organization: process for a global strategy on diet, physical activity and health. Resolution WHA57.17*. Recuperado el 15 de enero de 2014, de [http://www.who.int/nmh/publications/fact\\_sheet\\_diet\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/publications/fact_sheet_diet_en.pdf)
- World Health Organization. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization. Recuperado el 2 de febrero de 2014, de <http://books.google.com.mx>
- World Health Organization. (2012). The top 10 causes of death. The leading causes of death in the world, 2002 and 2012. Recuperado el 17 de julio de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/#>
- Wyse, R., Wolfenden, L. y Bisquera, A. (2015). Characteristics of the home food environment that mediate immediate and sustained increases in child fruit and vegetable consumption: mediation analysis from the Healthy Habits cluster randomised con-

trolled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 1. doi: 10.1186/s12966-015-0281-6

Yngve, A., Wolf, A., Poortvliet, E., Elmadfa, I., Brug, J., Ehrenblad, B. ...Klepp, K. I. (2005). Fruit and vegetable intake in a sample of 11-year-old children in 9 European countries: The Pro Children Cross-sectional Survey. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49, 236-245. doi: 10.1159/000087247



***ANEXOS***



# Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México

Gerardo Ochoa-Meza, M en Psic y Salud,<sup>(1)</sup> Juan C Sierra, PhD,<sup>(2)</sup>  
Carmen Pérez-Rodrigo, MD,<sup>(3)</sup> Javier Aranceta-Bartrina, PhD.<sup>(4)</sup>

Ochoa-Meza G, Sierra JC,  
Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J.  
Validación del cuestionario Pro Children Project  
para evaluar factores psicosociales del consumo  
de fruta y verdura en México.  
Salud Publica Mex 2014;56:165-179.

Ochoa-Meza G, Sierra JC,  
Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J.  
Validity of Pro Children Project questionnaire  
for assessing psychosocial factors of fruit  
and vegetable intake in Mexico.  
Salud Publica Mex 2014;56:165-179.

## Resumen

**Objetivo.** Determinar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales, asociados con el consumo de fruta y verdura en muestras de niños escolares de 10 a 12 años. **Material y métodos.** Cuestionario de 87 reactivos, aplicado en un estudio instrumental, realizado en 2011 a 2 084 niños en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. **Resultados.** El acuerdo entre expertos fue bueno (Kappa=0.69) y muy bueno entre niños (kappa=0.93). Siete factores explican el 37.87% de la varianza en fruta y el 48.18% en verdura. Los valores alfa de Cronbach fueron de bajos a moderados (0.55-0.83). Se confirma una estructura interna de siete factores de primer orden en fruta y de seis en verdura. **Conclusión.** El cuestionario provee validez suficiente para la evaluación global de factores psicosociales asociados con el consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años. Finalmente, se discuten las implicaciones de los hallazgos en la adaptación del instrumento para su posible aplicación en la evaluación de factores psicosociales del consumo de fruta y verdura y para futuras investigaciones con este instrumento.

Palabras clave: frutas; verduras; estudios de validación; cuestionarios; niño; México

## Abstract

**Objective.** To determine content and construct validity for the Mexican version of Pro Children Project questionnaire for assessing psychosocial factors, related to fruit and vegetable intake in samples of 10-12 year-old schoolchildren. **Materials and methods.** The questionnaire consisted of 87 items. It was administered to 2084 children in an instrumental study conducted in 2011 in Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico. **Results.** Kappa statistic resulted in good agreement between experts (kappa=0.69), very good agreement in children (kappa=0.93). Seven factors were obtained that explained 37.87% of the variance in fruit and 48.18% of the variance in vegetable. Cronbach's alpha values were low to moderate (range 0.55 to 0.83). An internal structure of seven first order factors was confirmed in fruits and six linked to vegetables. **Conclusion.** The questionnaire provides sufficient validity for assessing psychosocial factors related to fruit and vegetable intake in 10-12 year old schoolchildren. Finally, implications of the findings in the test adaptation process for assessing psychosocial factors of fruit and vegetable intake and for future research in this instrument are discussed.

Key words: fruit; vegetables; validation studies; questionnaires; child; Mexico

- (1) Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Chihuahua, México.  
(2) Universidad de Granada. España.  
(3) Unidad de Nutrición Comunitaria. Universidad de Deusto. Bilbao, España.  
(4) Universidad de Navarra. Navarra, España.

**Fecha de recibido:** 30 de octubre de 2012 • **Fecha de aceptado:** 24 de enero de 2014  
Autor de correspondencia: Mtro. Gerardo Ochoa Meza. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Universidad y  
Heróico Colegio Militar (Zona Chamizal) S/N. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México  
Correo electrónico: gochoaster@gmail.com, gochoa@uacj.mx, g8am@ugr.es

El consumo de fruta y verdura (F y V) es parte fundamental de la alimentación cotidiana y saludable durante el crecimiento y desarrollo de los niños.<sup>1-3</sup> Así, los hábitos, las preferencias y la selección de alimentos saludables adquiridos durante la niñez y adolescencia permanecen a lo largo de la vida.<sup>4</sup> El interés por el incremento de este consumo se asocia con efectos preventivos en algunos problemas de salud pública como la obesidad, algunas enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer.<sup>5,6</sup> Por esto, el diseño de intervenciones nutricionales efectivas para el incremento del consumo de F y V requiere factores psicosociales que influyan en la modificación de conductas alimentarias en las diversas poblaciones.<sup>7-9</sup> Algunas evidencias epidemiológicas sugieren la efectividad de estos determinantes como mediadores o predictores del consumo de F y V en contextos escolares.<sup>10,11</sup> Las variables mediadoras son factores individuales (las preferencias), sociales (modelamiento) o ambientales (accesibilidad).<sup>12</sup> Por ejemplo, el género, la edad, el nivel socioeconómico, las preferencias, el consumo parental y la accesibilidad en la casa han mostrado una mayor consistencia como factores asociados con el consumo de F y V en niños y adolescentes.<sup>13,14</sup>

El consorcio internacional Pro Children, que promueve el incremento del consumo de F y V en niños escolares, desarrolló un cuestionario para medir determinantes psicosociales personales y ambientales en muestras representativas de niños de 10 a 13 años en nueve países europeos.<sup>15-17</sup> Sus constructos se sustentan en teorías y modelos conductuales,<sup>8</sup> bajo un marco teórico desarrollado para el diseño y aplicación de estrategias de intervención en el medio escolar.<sup>18,19</sup> Su marco teórico se apoya en la teoría social cognitiva,<sup>20,21</sup> en el modelo de actitudes, influencias sociales y autonomía,<sup>22</sup> en la teoría de la conducta planeada,<sup>23</sup> el modelo transteórico del cambio conductual<sup>24,25</sup> y en el modelo ecológico social de conducta saludable.<sup>26</sup> El cuestionario Pro Children Project (PCHP) es una herramienta válida y fácil de administrar en la evaluación de factores psicosociales relacionados con el consumo de frutas y verduras.<sup>27</sup>

En México se requiere de instrumentos específicos que faciliten el diseño de programas de intervención para el incremento del consumo de F y V. Por ello, ante la ausencia de estudios de adaptación y validación del cuestionario PCHP en población escolar mexicana, se realizó el presente trabajo acorde con las normas de desarrollo y revisión de estudios instrumentales<sup>28</sup> indicados por Carretero-Dios y Pérez,<sup>29</sup> con el objetivo de estimar la validez de contenido y de constructo de la versión mexicana del cuestionario PCHP para evaluar factores psicosociales, asociados con el consumo de fruta y verdura en muestras de niños escolares de 10 a 12 años.

## Material y métodos

### Participantes

Se aplicó el cuestionario a una muestra total de 2 084 niños de quinto y sexto grado de primaria, de 13 escuelas públicas de nivel socioeconómico bajo y medio, determinado por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de las escuelas. Los datos fueron obtenidos en el ciclo escolar 2010-2011 en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

### Instrumento

El cuestionario original mide 16 factores relacionados con el consumo de F y V: autoconsumo, conocimiento, actitudes, gusto, autoeficacia, intención, hábito, preferencias, percepción de barreras, normas subjetivas, apoyo parental activo, reglas exigidas y permitidas por la familia, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre; compuesto por 45 reactivos para fruta y 42 para verdura, en una escala tipo Likert de cinco puntos. Este instrumento fue escrito en inglés y traducido a diferentes idiomas de países como Noruega, España, Portugal, Dinamarca y Bélgica, mediante traducción inversa.<sup>27</sup>

### Fases de la adaptación del instrumento

Las fases del proceso de adaptación y validación siguieron las normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales.<sup>29</sup> Éstas fueron: 1) evaluación cualitativa de reactivos mediante el juicio de expertos; 2) desarrollo final del cuestionario; 3) análisis de reactivos; 4) análisis factorial exploratorio (AFE); y 5) análisis factorial confirmatorio (AFC).

En la primera fase se hizo una adaptación del español de España al español de México y se evaluaron cualitativamente los reactivos y la relevancia de los constructos<sup>30,31</sup> mediante un panel de 12 expertos, cuya tarea fue juzgar la redacción de cada uno de los reactivos para que fuesen comprendidos. Ante la proposición: *Por favor, diga en qué medida está de acuerdo con la redacción*, debía elegir entre opciones de una escala de cinco puntos que van desde: (1) "No estoy en absoluto de acuerdo con la redacción", hasta (5) "Estoy en absoluto de acuerdo con la redacción". Si la redacción fuese incorrecta, se proporcionó un espacio para correcciones y observaciones para cada reactivo. La validez de contenido se estimó con el índice de concordancia kappa<sup>32</sup> interjueces. Las preguntas con puntuaciones inferiores a la media de tres fueron modificadas, resultando una nueva redacción y versión del cuestionario. La versión resultante fue sometida al juicio de los niños<sup>33</sup> y evaluada con el índice concordancia

kappa, además se obtuvo información verbal de las preguntas objetivo<sup>34</sup> a través de la aplicación grupal de una entrevista cognitiva semiestructurada.<sup>35</sup> El registro y el análisis de las respuestas contribuyeron al mejoramiento de la versión final del instrumento.<sup>36</sup> Asimismo, se estimó el nivel de dificultad de lectura del cuestionario con el índice Huerta Reading Ease (HRE).<sup>37</sup>

En la segunda fase, se obtuvo una versión mexicana de cuestionario PCHP derivada de los análisis anteriores, compuesta por 87 reactivos, conservando las categorías de respuesta y la estructura interna original de 16 constructos (cuadro I).

En la tercera fase, se analizó estadísticamente los reactivos en la muestra total ( $n=2\ 084$ ) manteniendo la estructura original ítem-factor. El criterio para mantener los reactivos fue de 0.30 en las correlaciones ítem-total corregidas y se estimó la consistencia interna (alfa de Cronbach) de la escala. Sin embargo, se decidió conservar aquellas preguntas cuyas correlaciones fueran inferiores a 0.30 y probar su saturación en el AFE; si éstas fuesen inferior a 0.30 se eliminarían.

Para la cuarta fase, se generó el AFE para explorar la estructura interna de la versión mexicana del cuestionario PCHP en una muestra de 896 niños, por extracción de componentes principales y rotación *Varimax* para obtener un modelo de agrupación de reactivos que correlacionaron con cada factor. Previo al AFE se aplicó la prueba de Kaiser-Meyer-Olking (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

Finalmente, se aplicó una estrategia confirmatoria (AFC) a través de modelos de ecuaciones estructurales (MEE) en una muestra de 1 188 niños con el método de máxima verosimilitud para obtener una estimación más robusta, y se emplearon los siguientes índices de ajuste:  $ji$  cuadrada, la ratio  $\chi^2 / gl$ , bondad del ajuste (GFE), índice ajustado de bondad de ajuste (AGFE) y error cuadrático medio de aproximación (RMSEA, por sus siglas en inglés). Los índices fueron evaluados globalmente en función de valores convencionales como indicadores de un buen ajuste, así en un rango de 2 a 1 y de 3 a 1 en la ratio  $\chi^2 / gl$ ,<sup>38,39</sup> mayores a 0.90 en GFI y AGFI<sup>40,41</sup> e inferiores a 0.05 en RMSEA.<sup>42,43</sup>

### Análisis de datos

Los datos fueron analizados con el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS, versión 17),\* excepto el AFC que fue realizado mediante el programa Amos (versión 16).<sup>‡</sup>

\* SPSS Inc. Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) para Windows versión 17.0. en español Chicago Ill: SPSS Inc. 2008.

‡ Arbuckle J. AMOS guía del usuario versión 16.0. 2007.

### Consideraciones éticas

A todos los participantes se les garantizó el anonimato y la confidencialidad de los datos proporcionados. Se utilizó el consentimiento informado de participación de los niños en el estudio, el consentimiento de los padres y de las autoridades escolares. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

## Resultados

### Datos sociodemográficos

Un panel de 12 jueces integrado por tres expertos en nutrición, dos en dietética y nutrición, dos en salud pública, dos en psicometría, dos en psicología de la salud y un experto en ciencias de la educación participaron en la validez de contenido, además de 60 niños escolares de quinto y sexto grado de primaria, 29 niños (48.33%) y 31 niñas (51.66%) con una media (M) de 11 años y un desviación estándar (DE) de 0.61.

Una muestra total de 2 084 niños participó en la validez del constructo. La muestra fue subdividida en dos muestras independientes, recogidas de manera incidental tratando de obtener un porcentaje equivalente de niñas y niños. La primera muestra ( $n=896$ ) fue compuesta por 449 (50.1%) niñas y 447 (49.9%) niños para explorar la estructura factorial; su rango de edad varió de 9 a 13 años. La segunda muestra ( $n=1\ 188$ ) estuvo integrada por 574 (48.3%) niñas y 614 (51.7%) niños para confirmar la estructura factorial y su rango de edad osciló entre 9 y 13 años.

### Validez de contenido

El índice total de concordancia kappa, con 95% de intervalo de confianza, resultó bueno entre los expertos ( $kappa=0.69$ ) y muy bueno ( $kappa=0.93$ ) entre los niños. Se modificaron 24 reactivos, 13 de ellos relacionados con determinantes de fruta y 11 de verdura. El nivel de dificultad de lectura fue moderadamente fácil (índice HRE=71.25).<sup>37</sup>

### Análisis de reactivos

El cuadro I presenta los resultados de los análisis de los 45 reactivos de fruta que presentaron valores medios entre 1.31 y 3.89; las desviaciones estándar puntuaron en torno a 1 variando en un rango entre 0.69 y 1.60. El alfa de Cronbach fue de 0.81 y las correlaciones ítem-total corregidas superaron el 0.30, a excepción de 19

**Cuadro I**  
**ANÁLISIS DE REACTIVOS PARA MEDIR FACTORES RELACIONADOS CON EL CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS.**  
**CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011**

Constructo / Reactivos	Categorías de respuesta	R IT-c*	Consistencia interna, alfa
<i>Personales (fruta)</i>			
<i>Autoconsumo</i>			
1. ¿Cuánta fruta consideras que comes?	Escala de 5 puntos de (1) muy poca fruta a (5) muchísima fruta	0.40	0.82
2. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de fruta es más o es menos?	Escala de 5 puntos de (1) mucho menos a (5) mucho más	0.31	0.82
<i>Conocimiento</i>			
3. ¿Qué cantidad de fruta crees que deberías comer para seguir una alimentación saludable?	(1) nada de fruta, (2) 1 -3 piezas por semana, (3) 4 - 6 piezas a la semana, (4) 1 pieza al día, (5) 2 piezas al día, (6) 3 piezas por día, (7) 4 piezas por día, (8) 5 o más piezas por día.	0.07	0.83
<i>Actitudes</i>			
4. Comer fruta todos los días me hace sentirme bien	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	0.30	0.83
5. Comer fruta todos los días me hace tener más energía		0.29	0.83
<i>Gusto</i>			
6. Me gusta comer fruta todos los días		0.46	0.82
7. La mayoría de la fruta sabe bien		0.31	0.82
<i>Autoeficacia</i>			
13. Me resulta fácil comer fruta todos los días		-0.01	0.83
14. Si decido comer fruta todos los días, puedo hacerlo		0.31	0.82
<i>Intención</i>			
15. Quiero comer fruta todos los días		0.37	0.82
<i>Hábito</i>			
16. Comer fruta todos los días es una costumbre, un hábito para mí		0.44	0.82
<i>Preferencias</i>			
17. Manzanas	Escala de 5 puntos de (1) No la he probado a (5) Me gusta mucho	0.23	0.83
18. Plátanos		0.23	0.83
19. Peras		0.29	0.83
20. Naranjas		0.26	0.83
21. Mandarinas		0.28	0.83
22. Ciruelas		0.30	0.83
23. Duraznos		0.36	0.82
24. Melón		0.29	0.82
25. Fresas		0.29	0.83
26. Papaya		0.30	0.82
27. Mango		0.29	0.83
28. Piña		0.29	0.82
<i>Percepción de barreras</i>			
42. No como fruta porque tardo mucho tiempo en comerla	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	-0.01	0.83
43. No como fruta porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas		-0.15	0.84
44. No como fruta porque se me ensucian las manos al comerla		0.02	0.83
45. No como fruta porque es difícil de llevar a la escuela		-0.04	0.84
<i>Percepción ambiental social (fruta)</i>			
<i>Modelamiento</i>			
8. Mi mamá come fruta todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo; más (6) No tengo/no veo a mi mamá/papá	0.39	0.82
9. Mi papá come fruta todos los días		0.38	0.82
10. Mis amigos/as comen fruta todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	0.26	0.83

(continúa...)

(continuación)

<b>Apoyo parental activo</b>			
11. Mi mamá me anima a comer fruta todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo	0.44	0.82
12. Mi papá me anima a comer fruta todos los días	a (5) Estoy totalmente de acuerdo; más (6) No tengo/no veo a mi mamá/papá	0.39	0.82
<b>Facilitación parental</b>			
37. ¿En tu casa te prepara tu papá o tu mamá pedazos de fruta para comer cuando te dé hambre?	Escala de 5 puntos de (1) nunca a (5) sí, siempre	0.50	0.82
<b>Reglas exigidas por la familia</b>			
29. ¿Tus papás te piden que comas fruta todos los días?		0.46	0.82
<b>Reglas permitidas por la familia</b>			
30. ¿En tu casa te permiten comer toda la fruta que quieras?		0.26	0.83
31. ¿En tu casa te permiten tomar todo el jugo de fruta que quieras?		0.28	0.83
<b>Percepción ambiental física (fruta)</b>			
<b>Accesibilidad en la casa</b>			
32. ¿Si dices en tu casa qué fruta te gustaría comer, la comprarían?		0.36	0.82
33. ¿Si dices en casa qué jugo de fruta natural te gustaría tomar lo prepararían?		0.47	0.82
34. ¿Hay diferentes tipos de fruta en casa?		0.41	0.82
35. ¿La fruta que te gusta, la tienen en casa?		0.38	0.82
36. ¿El jugo de fruta que te gusta lo tienen en casa?		0.38	0.82
<b>Accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre</b>			
38. ¿Llevas fruta a la escuela?		0.36	0.82
39. ¿Puedes conseguir fruta en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?		0.19	0.83
40. ¿Te ofrecen fruta cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?		0.35	0.82
41. ¿Puedes conseguir fruta donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya sea que la compres o te la regalen?		0.37	0.82
<b>Personales (verdura)</b>			
<b>Autoconsumo</b>			
46. ¿Cuánta verdura consideras que comes?	Escala de 5 puntos de (1) muy poca verdura a (5) muchísima verdura		
47. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de verdura es más o es menos?	Escala de 5 puntos de (1) mucho menos a (5) mucho más	0.50	0.88
<b>Conocimiento</b>			
48. ¿Qué cantidad de verdura crees que deberías comer para seguir una alimentación saludable?	(1) nada de verdura, (2) 1 -3 piezas por semana, (3) 4 - 6 piezas a la semana, (4) 1 pieza al día, (5) 2 piezas al día, (6) 3 piezas por día, (7) 4 piezas por día, (8) 5 o más piezas por día.	0.04	0.88
<b>Actitudes</b>			
49. Comer verdura todos los días me hace sentirme bien	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo	0.36	0.88
50. Comer verdura todos los días me hace tener más energía		0.36	0.88
<b>Gusto</b>			
51. Me gusta comer verdura todos los días		0.57	0.87
52. La mayoría de la verdura sabe bien		0.48	0.88
<b>Autoeficacia</b>			
58. Me resulta fácil comer verdura todos los días		-0.11	0.89
59. Si decido comer verdura todos los días, puedo hacerlo		0.43	0.88
<b>Intención</b>			
60. Quiero comer verdura todos los días		0.56	0.87
<b>Hábito</b>			
61. Comer verdura todos los días es una costumbre, un hábito para mí		0.53	0.87

(continúa...)

(Continuación)

Preferencias	Escala de 5 puntos de (1) No la he probado a (5) Me gusta mucho		
62. Tomate		0.33	0.88
63. Col		0.38	0.88
64. Espinacas		0.41	0.88
65. Apio		0.44	0.88
66. Ejotes		0.45	0.88
67. Cebolla		0.33	0.88
68. Zanahorias		0.40	0.88
69. Brócoli		0.41	0.88
70. Coliflor		0.45	0.88
71. Chicharos verdes		0.44	0.88
72. Betabel		0.44	0.88
73. Calabacitas		0.42	0.88
Percepción de barreras			
84. No como verdura porque tardo mucho tiempo en comerla		-0.06	0.88
85. No como verdura porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas		-0.20	0.89
86. No como verdura porque se me ensucian las manos al comerla		-0.05	0.88
87. No como verdura porque es difícil de llevar a la escuela		-0.05	0.88
Percepción ambiental social (verdura)			
Modelamiento			
53. Mi mamá come verdura todos los días	Escala de 5 puntos de (1) No estoy en absoluto de acuerdo a (5) Estoy totalmente de acuerdo; más (6) No tengo/no veo a mi mamá/papá	0.46	0.88
54. Mi papá come verdura todos los días			
55. Mis amigos/as comen verdura todos los días		0.43	0.88
Apoyo parental activo			
56. Mi mamá me anima a comer verdura todos los días	Escala de 5 puntos de (1) Nunca a (5) Si, siempre	0.35	0.88
57. Mi papá me anima a comer verdura todos los días		0.46	0.88
Facilitación parental			
79. ¿En tu casa te preparan trozos de verdura para comer cuando te de hambre?		0.58	0.87
Reglas exigidas por la familia			
74. ¿Tus papás te piden que comas verdura todos los días?		0.48	0.88
Reglas permitidas por la familia			
75. ¿En tu casa te permiten comer toda la verdura que quieras?		0.37	0.88
Percepción ambiental física (verdura)			
Accesibilidad en la casa			
76. ¿Si dices en casa qué verdura te gustaría comer, la comprarían?		0.47	0.88
77. ¿Hay diferentes tipos de verduras en casa?		0.45	0.88
78. ¿La verdura que te gusta la tienen en casa?		0.52	0.88
Accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre			
80. ¿Llevas verdura a la escuela?		0.58	0.87
81. ¿Puedes conseguir verdura en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?		0.43	0.88
82. ¿Te ofrecen verdura cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?		0.33	0.88
83. Puedes conseguir verdura donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya que la compres o te la regalen?		0.42	0.88
* RIT-c=correlación ítem total corregido			

reactivos que oscilaron entre -0.02 y 0.29 y su eliminación no aumentaría la consistencia interna señalada,<sup>30</sup> optándose arbitrariamente por conservar estos reactivos para el AFE y probar su adecuación. Asimismo, en los 42 reactivos referidos a la verdura, los valores medios oscilaron entre 1.49 y 4.03, las desviaciones estándar se aproximaron a 1 en un rango de 0.84 a 1.60 y el alfa de Cronbach fue de 0.87. Las correlaciones ítem-total corregidas sobrepasaron el valor de 0.30 en todos los casos, excepto en seis reactivos, optándose por su permanencia en los análisis factoriales.

### Análisis factorial exploratorio

En los 45 reactivos de fruta, la prueba de adecuación muestral (KMO= 0.84) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2=7344.10$ ;  $p < 0.001$ ) indicaron la adecuación de los datos para el análisis. Se identificaron siete factores con autovalores mayores a 1 que explicaron el 37.87% de la varianza total. Todas las subescalas (accesibilidad en la casa, preferencias, habilidades, modelamiento, accesibilidad en la escuela, percepción de barreras y autoconsumo) obtuvieron saturaciones superiores a 0.30. A pesar de que la mayoría de los reactivos mostraron cargas factoriales importantes en un rango de 0.31 a 0.80, el porcentaje de la varianza explicada por factor fue inferior a 10% (rango de 7.28 a 3.76%). En la solución obtenida algunos factores concordaron con la propuesta original presentada por De Bourdeaudhuij, *et al.*,<sup>27</sup> excepto el factor 3 referido a las habilidades en la elección de alimentos saludables para el incremento del consumo de fruta,<sup>7</sup> que agrupó reactivos de factores (conocimiento, gusto, intención, autoeficacia y hábito) de la estructura original. La consistencia interna por factor presentó valores alfa de Chronbach en un rango de 0.55 a 0.76 (cuadro II).

La medida de adecuación muestral (KMO=0.92) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2=11932.92$ ;  $p < 0.001$ ) señalaron la adecuación de los datos para el análisis de 42 reactivos asociados con la verdura. Se identificaron siete factores con autovalores mayores a 1 que explicaron 48.18% del total de la varianza. Todas las subescalas (preferencias, habilidades, modelamiento, accesibilidad en la escuela, accesibilidad en la escuela, percepción de barreras y actitudes) resultaron con saturaciones superiores a 0.30. Pese a que la mayoría de los reactivos presentaron pesos factoriales significativos entre 0.33 y 0.76, el porcentaje de la varianza por factor fue inferior a 12% (rango: 11.63 a 2.96%). En la solución encontrada algunos de estos factores concordaron con la propuesta original,<sup>27</sup> excepto el factor 2 habilidades, referido a las habilidades o destrezas relacionadas con la elección de alimentos saludables para el incremento del

consumo de verdura,<sup>7</sup> integrando reactivos de factores de la estructura original (conocimiento, gusto, intención, autoeficacia y hábito). La consistencia interna de estos factores obtuvo un rango de valores alfa de Cronbach de 0.67 a 0.83 (cuadro III).

### Análisis factorial confirmatorio

Los resultados del AFC mostraron índices de ajuste adecuado para el modelo de siete factores asociados con el consumo de fruta:  $\chi^2=2603.30$ ;  $g= 806$ ;  $p < 0.001$ ; ratio  $\chi^2/gl= 3.23$ ; GFI= 0.90; AGFI= 0.89 y RMSEA= 0.04. La figura 1 presenta los coeficientes de regresión estandarizados entre los factores y entre los factores y los reactivos de cada uno de los 42 reactivos agrupados en siete factores. Las relaciones entre los factores fueron significativas y sus coeficientes de regresión estandarizados fueron superiores a 0.30 en un rango de 0.30 a 0.67. Así también entre los reactivos y los factores, que resultaron con coeficientes estandarizados en un rango de 0.31 a 0.62, excepto en el reactivo 10 y 13. La estructura interna del modelo confirmado con siete factores se sustenta en las saturaciones factoriales significativas dadas entre los factores y entre los factores y los reactivos.

El modelo de seis factores con 38 reactivos relacionados con el consumo de verdura mostró índices de ajuste adecuado:  $\chi^2= 1770.77$ ;  $gl= 617$ ;  $p < 0.001$ ; ratio  $\chi^2/gl= 2.87$ ; GFI= 0.91; AGFI= 0.90; RMSEA= 0.04. La figura 1 presenta los coeficientes de regresión estandarizados entre los factores que fueron superiores a 0.30 (significativos) en un rango de 0.34 a 0.60, así como entre los factores y los reactivos que resultaron en un rango de 0.31 a 0.75, excepto el reactivo 58. La estructura factorial de este modelo de seis constructos se sustenta en las saturaciones factoriales significativas dadas entre los factores y entre los factores y los reactivos.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue estimar la validez de contenido y del constructo de la versión mexicana del cuestionario PCHP en muestras de niños escolares de 10 a 12 años; el instrumento fue desarrollado para evaluar factores psicosociales asociados con el consumo de F y V en contextos escolares. Este estudio se realizó a partir de la propuesta original del cuestionario<sup>27</sup> siguiendo las normas para el desarrollo y adaptación de instrumentos.<sup>29</sup>

La validez de contenido resultó adecuada para el total de los reactivos y constructos. La validez de constructo presentó una estructura interna de siete factores con una reducida varianza explicada por factor y una consistencia interna de baja a moderada en las sub-

**Cuadro II**  
**ESTRUCTURA DE FACTORES IDENTIFICADOS PARA FRUTA. CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011**

Reactivo	Factor I Accesibilidad en la casa	Factor II Preferencias	Factor III Habilidades	Factor IV Modela- miento	Factor V Accesibilidad en la escuela	Factor VI Percepción de barreras	Factor VII Autoconsumo	h <sup>2</sup>
31. ¿En tu casa te permiten tomar todo el jugo de fruta que quieras?	0.59							0.39
33. ¿Si dices en casa qué jugo de fruta natural te gustaría tomar lo prepararían?	0.55*							0.38
32. ¿Si dices en tu casa qué fruta te gustaría comer, la comprarían?	0.53*							0.30
30. ¿En tu casa te permiten comer toda la fruta que quieras?	0.53							0.33
35. ¿La fruta que te gusta, la tienen en casa?	0.52*							0.37
36. ¿El jugo de fruta que te gusta, lo tienen en casa?	0.52*							0.33
37. ¿En tu casa te prepara tu papá o tu mamá pedazos de fruta para comer cuando te dé hambre?	0.50							0.04
34. ¿Hay diferentes tipos de fruta en casa?	0.45*							0.29
29. ¿Tus papás te piden que comas fruta todos los días?	0.41							0.35
23. Duraznos		0.62*						0.41
28. Piña		0.54*						0.31
27. Mango		0.51*						0.28
25. Fresas		0.50*						0.26
19. Peras		0.47*						0.26
24. Melón		0.47*						0.24
26. Papaya		0.45*						0.23
21. Mandarinas		0.38*						0.18
22. Ciruelas		0.37*						0.18
7. La mayoría de la fruta sabe bien		0.33						0.19
20. Naranjas		0.31*						0.13
18. Plátanos		0.31*						0.12
4. Comer fruta todos los días me hace sentirme bien			0.61					0.40
5. Comer fruta todos los días me hace tener más energía			0.56					0.35
15. Quiero comer fruta todos los días			0.53					0.38
6. Me gusta comer fruta todos los días			0.51					0.48
14. Si decido comer fruta todos los días, puedo hacerlo			0.47					0.28
16. Comer fruta todos los días es una costumbre, un hábito para mí			0.38					0.35
12. Mi papá me anima a comer fruta todos los días				0.80				0.71
9. Mi papá come fruta todos los días				0.74*				0.62
8. Mi mamá come fruta todos los días					0.40			0.33
40. ¿Te ofrecen fruta cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?					0.35*			0.24
39. ¿Puedes conseguir fruta en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?					0.34*			0.17
41. ¿Puedes conseguir fruta donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya sea que la compres o te la regalen?					0.33*			0.23
11. Mi mamá me anima a comer fruta todos los días					0.32			0.36
10. Mis amigos/as comen fruta todos los días					0.32			0.20
44. No como fruta porque se me ensucian las manos al comerla						0.65*		0.44
45. No como fruta porque es difícil de llevar a la escuela						0.55*		0.32
42. No como fruta porque tardo mucho tiempo en comerla						0.50*		0.29
43. No como fruta porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas						0.46*		0.27
1. ¿Cuánta fruta consideras que comes?							0.66*	0.56
2. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de fruta es más o es menos?							0.52*	0.36
Autovalor	3.28	3.09	2.71	2.57	2.71	1.73	1.69	
% de varianza	7.28	6.88	6.02	5.71	4.37	3.85	3.76	
Alfa de Cronbach	0.76	0.75	0.73	0.72	0.55	0.63	0.65	

h<sup>2</sup>= comunalidadesNota: Los asteriscos señalan el factor al que pertenece cada ítem en la propuesta original por Sandvik C, et al. 2005<sup>18</sup>

**Cuadro III**  
**ESTRUCTURA DE FACTORES IDENTIFICADOS PARA VERDURA. CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011**

Reactivo	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV	Factor V	Factor VI	Factor VII	h2
	Preferencias	Habilidades	Modelamiento	Accesibilidad en la casa	Accesibilidad en la escuela	Percepción de barreras	Actitudes	
66. Ejotes	0.61*							0.41
64. Espinacas	0.59*							0.38
65. Apio	0.58*							0.38
70. Coliflor	0.58*							0.41
71. Chicharos verdes	0.54*							0.34
69. Brócoli	0.53*							0.36
72. Betabel	0.53*							0.33
63. Col	0.51*							0.28
73. Calabacitas	0.49*							0.31
67. Cebolla	0.47*							0.24
68. Zanahorias	0.36*							0.23
62. Tomate	0.34*							0.19
51. Me gusta comer verdura todos los días		0.66						0.64
46. ¿Cuánta verdura consideras que comes?		0.61						0.57
60. Quiero comer verdura todos los días		0.59						0.61
47. ¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de verdura es más o es menos?		0.52						0.43
52. La mayoría de la verdura sabe bien		0.47						0.42
61. Comer verdura todos los días es una costumbre, un hábito para mí		0.43						0.46
54. Mi papá come verdura todos los días			0.70*					0.54
57. Mi papá me anima a comer verdura todos los días			0.68					0.52
53. Mi mamá come verdura todos los días			0.55*					0.40
56. Mi mamá me anima a comer verdura todos los días			0.54					0.44
74. ¿Tus papás te piden que comas verdura todos los días?			0.48					0.44
55. Mis amigos/as comen verdura todos los días			0.33*					0.23
81. ¿Puedes conseguir verdura en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?				0.66*				0.46
83. Puedes conseguir verdura donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya que la compres o te la regalen?				0.65*				0.48
80. ¿Llevas verdura a la escuela?				0.59*				0.41
82. ¿Te ofrecen verdura cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?				0.58*				0.41
76. ¿Si dices en casa qué verdura te gustaría comer, la comprarían?					0.58*			0.48
78. ¿La verdura que te gusta, la tienen en casa?					0.57*			0.47
77. ¿Hay diferentes tipos de verduras en casa?					0.54*			0.41
75. ¿En tu casa te permiten comer toda la verdura que quieres?					0.52*			0.35
79. ¿En tu casa te preparan trozos de verdura para comer cuando te dé hambre?					0.43*			0.46
86. No como verdura porque se me ensucian las manos al comerla						0.76*		0.61
84. No como verdura porque tardo mucho tiempo en comerla						0.67*		0.48
87. No como verdura porque es difícil de llevar a la escuela						0.60*		0.37
85. No como verdura porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas						0.57*		0.42
50. Comer verdura todos los días me hace tener más energía							0.61*	0.48
49. Comer verdura todos los días me hace sentirme bien							0.60*	0.47
59. Si decido comer verdura todos los días, puedo hacerlo							0.42	0.38
Autovalor	4.89	4.43	2.96	2.65	2.47	1.59	1.24	
% de varianza	11.63	10.54	7.04	6.32	5.89	3.79	2.96	
Alfa de Cronbach	0.83	0.74	0.83	0.75	0.70	0.75	0.67	

h2= comunalidades

Nota. Los asteriscos señalan el factor al que pertenece cada ítem en la propuesta original por Sandvik C, et al., 2005<sup>18</sup>

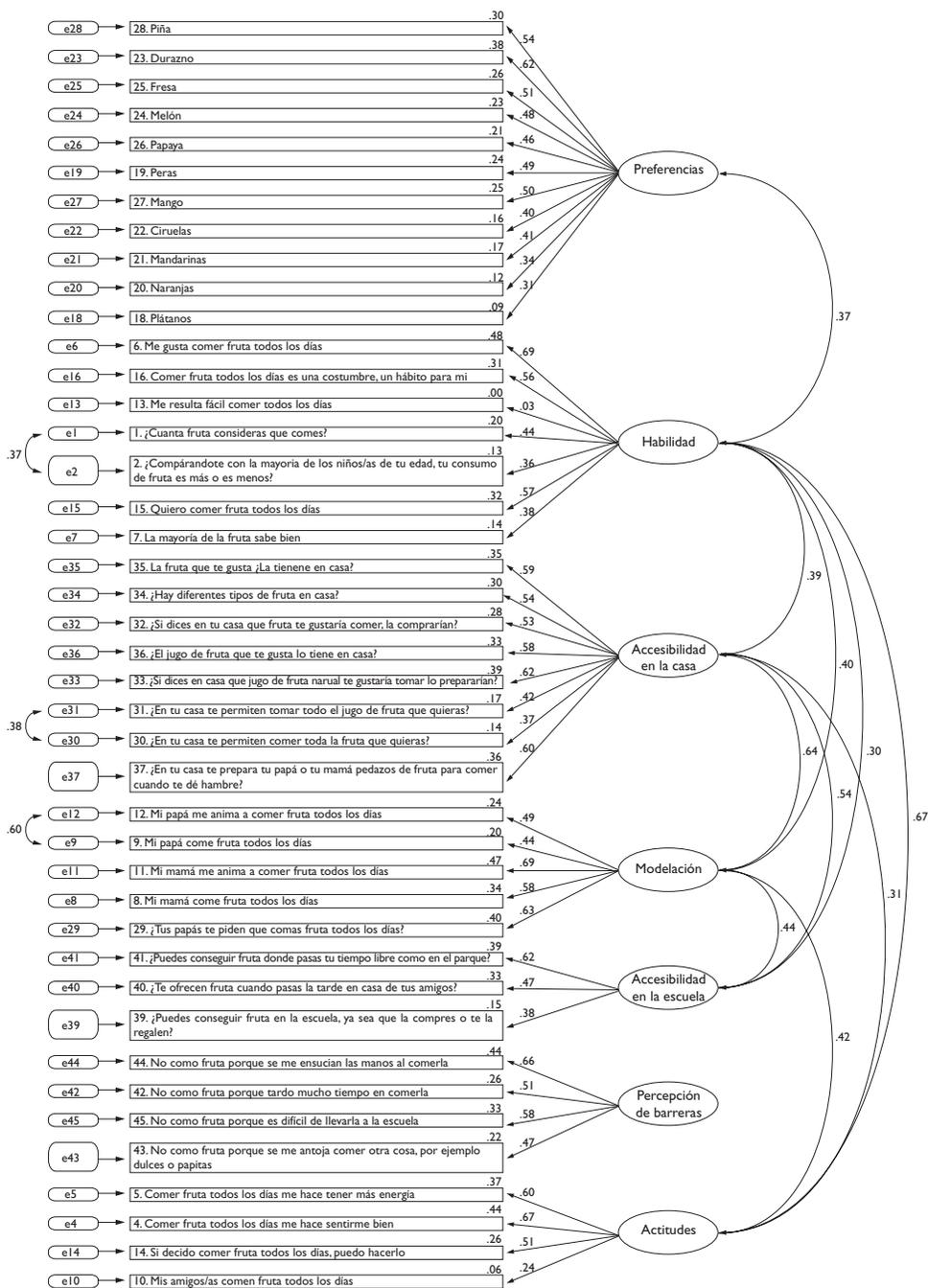


FIGURA I. MODELO DE SIETE FACTORES DEL PRO CHILDREN PROJECT ASOCIADOS CON EL CONSUMO DE FRUTA. CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011



FIGURA 2. MODELO DE SEIS FACTORES DEL PRO CHILDREN PROJECT ASOCIADOS CON EL CONSUMO DE VERDURA. CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO, OCTUBRE 2011

escalas. El análisis factorial confirmatorio reveló índices de ajuste adecuados en los modelos confirmados, junto a coeficientes de regresión estandarizados aceptables entre los factores y entre los factores y los reactivos, por lo que el cuestionario PCHP puede ser aplicable para la evaluación global de factores psicosociales asociados con el consumo de F y V en niños escolares de 10 a 12 años. Dado los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda por razones prácticas para su uso la puntuación total de las escalas, además de someterlas a corroboración a través de otros estudios de validez que permitan obtener mayores evidencias de la pertinencia y suficiencia de su uso.

En este estudio se utilizó como evidencia de validez de contenido el índice total de concordancia kappa, que fue bueno entre los jueces y muy bueno entre niños escolares, reflejando la relevancia y la moderada facilidad de lectura y comprensión de los reactivos del cuestionario.

En el análisis estadístico de los reactivos se utilizó un criterio menos restrictivo para conservar los reactivos a partir de 0.30 en los valores de las intercorrelaciones. Acorde con Floyd y Widaman, este criterio puede ser utilizado si se emplean muestras de más de 300 participantes.<sup>44</sup> En el presente estudio dichos análisis se efectuaron en la muestra total (n=2 084), sin embargo, sobre las intercorrelaciones que resultaron ser inferiores al criterio empleado, arbitrariamente se decidió su permanencia y probar su adecuación en los análisis factoriales, ya que su eliminación no modificaban la consistencia interna de las escalas. Acorde con Nunnally, los valores alfa aceptables son a partir de 0.70 y más, y los de 0.90 en adelante podrían ser redundantes, recomendándose su eliminación si afectaran el valor alfa de la escala.<sup>30</sup> Así, estos reactivos que habían mostrado intercorrelaciones bajas probaron su adecuación respecto a la teoría y al contenido sintáctico de los componentes al obtener saturaciones mayores a 0.30 en el AFE.

La validez de constructo requirió del empleo de muestras independientes acordes con las normas de adaptación de instrumentos seguidas en el presente estudio.<sup>29</sup> En la primera se efectuó una exploración de la estructura interna del instrumento y en la segunda su confirmación, como método de validación cruzada, mediante modelos de ecuaciones estructurales.<sup>29</sup> El AFE, como lo indica Steves, se generó en una muestra de más de 300 participantes a fin de asegurar soluciones fiables.<sup>45</sup>

El AFE identificó un modelo de siete factores con una reducida varianza explicada por factor en ambas escalas. La varianza total explicada fue menor a 40% en fruta y menor a 50% en verdura. Estos resultados parecen estar en la línea de lo informado en un estudio de

revisión con modelos de factores psicosociales asociados con el consumo de F y V por Baranowski *et al*, donde señalan que la tendencia de explicación de la varianza en este consumo es menor a 30%.<sup>46</sup> Otros estudios han reportado un porcentaje entre 27 y 38% de la varianza en el consumo de fruta, entre 51 y 69% de la varianza en la intención de comer fruta, así como de 23 a 28% de la varianza en el consumo de verdura.<sup>47,48</sup>

La consistencia interna de las escalas en el presente estudio no fue muy alta (rango de 0.55 a 0.83) y es comparable con los valores alfa obtenidos en el estudio original (rango de 0.52 a 0.89).<sup>27</sup> Estos valores pueden ser atribuibles al empleo de pocos reactivos en la medición de algunos constructos, en contraste con otros estudios que han utilizado una mayor cantidad de reactivos por escala y reportan valores alfa más altos.<sup>46</sup> En el caso de instrumentos con una reducida confiabilidad, el criterio utilizado como valor alfa aceptable es determinante para su consideración, por lo que cabe señalar que estos valores son dependientes de la longitud de las subescalas o del número de reactivos que las conforman.<sup>30</sup> Por ejemplo, en este estudio las subescalas de modelamiento y percepción de barreras asociadas con el consumo de fruta obtuvieron una consistencia interna de 0.72 y de 0.63 con dos y cuatro reactivos. Estos valores pueden representar un criterio y considerarse como aceptables para retener los constructos extraídos mediante el AFE (cuadro II), si se sustentaron en correlaciones aceptables<sup>30</sup> y en una muestra mayor a 300 participantes acorde con Carretero-Dios y López,<sup>29</sup> por lo que es posible afirmar que los componentes de ambas escalas mostraron una consistencia interna adecuada, particularmente en subescalas con un número reducido de reactivos y cuyo valor alfa fue menor a 0.70 en un rango de 0.55 a 0.69.

Sin embargo, la dimensionalidad del instrumento evaluado en el presente estudio puede ser cuestionada ante la reducida varianza explicada por factor y por ciertos valores de consistencia interna considerados como bajos en algunas subescalas, de manera que es importante sustentar las razones por las cuales se decidió aceptar como adecuada la dimensionalidad del instrumento. Primeramente, la dimensionalidad no depende exclusivamente de los valores bajos de la varianza explicada por factor sino del método de extracción empleado, cuyo objetivo es la reducción de la dimensionalidad original orientada hacia una nueva dimensionalidad,<sup>49</sup> junto a la explicación la varianza de las variables observadas en factores latentes.<sup>50</sup> El método de extracción empleado en este estudio fue el análisis de componentes principales (ACP) con rotación Varimax, por ser un método de fácil interpretación de la solución identificada, además de obtener los pesos esperados de cada factor extraído por orientarse a la maximización de la varianza e incluir un

proceso iterativo. Esta técnica permitió el tratamiento de las variables observadas y su reducción con el fin de identificar un número de variables ficticias constituidas a partir de las variables observadas,<sup>51</sup> todo ello respaldado por el estadístico KMO que en este estudio mostró una buena adecuación muestral de los datos al modelo de análisis e indicó la proporción de la varianza que poseen en común las variables estimadas, si el valor de la adecuación resultante fue mayor a 0.5.<sup>52</sup> El estadístico KMO encontrado para este estudio fue de 0.8 en fruta y de 0.9 en verdura, mostrando el ajuste de las variables sustentada por la prueba de esfericidad de Bartlett. Asimismo, para la determinación del número de factores, se utilizó la regla propuesta por Kaiser-Guttman, la cual permite conservar los componentes con valores propios o autovalores (varianza explicada) que sean iguales o mayores a 1.<sup>53-55</sup> Esta regla está contenida en la rotación Varimax,<sup>51</sup> y junto a esta regla se aplicaron los siguientes criterios para considerar que un elemento pertenece a un factor: a) tener una carga factorial igual o superior a 0.30 en la matriz de componentes rotados; b) en caso de haber una saturación de 0.30 en más de un factor, deberá existir una diferencia mínima de 0.15 en el valor absoluto de la saturación para ser asignado a un solo factor; y c) que los factores contengan al menos dos elementos. Por otra parte, Nunnally afirma que cada factor deberá contener variables que se correlacionen alta y exclusivamente con ese factor y no deben correlacionarse con cualquier otro factor con más de 0.30 y las variables deben correlacionarse por encima de 0.50.<sup>30</sup> Sin embargo, Steves<sup>45</sup> recomienda que las saturaciones deben ser de 0.40, pero otros autores han propuesto un criterio menos restrictivo con saturaciones entre 0.25 y 0.30 cuando las muestras se han conformado con más de 300 participantes.<sup>44</sup>

Algunos valores alfa resultantes en los factores identificados por el ACP en este estudio podrían indicar errores de medición del coeficiente alfa para los 42 reactivos de fruta y 38 reactivos en verdura. Pero dicho coeficiente es un coeficiente de correlación directamente relacionado a la desviación estándar de los puntajes obtenidos por los sujetos de la muestra. Asimismo, la consistencia interna del instrumento puede depender de la longitud de las escalas y de las subescalas, de manera que siguiendo a Nunnally los estándares de consistencia interna podrían depender de cómo se utilicen estos coeficientes, por lo que, en instrumentos con reducida confiabilidad, bien pudieran bastar confiabilidades de 0.50 y 0.60.<sup>30</sup> Así, los valores alfa de los factores asociados con el consumo de verdura que resultaron en un rango de 0.67 a 0.83 y los de fruta entre 0.55 a 0.76 podrían considerarse como valores aceptables, si éstos se sustentaron en correlaciones aceptables que Nunnally

establece que sean a partir de 0.40,<sup>30</sup> pero en este estudio fue delimitado a 0.30, ya que se utilizó una muestra mayor a 300 participantes como lo indica Carretero-Dios y Pérez.<sup>29</sup> Según Nunnally, los valores alfa de Cronbach son dependientes de la longitud de las escalas.<sup>30</sup> Así se observó que en las subescalas de modelamiento y percepción de barreras en fruta, con dos y cuatro reactivos correspondientemente, la consistencia interna fue de 0.72 y de 0.63, que bien podrían considerarse como valores aceptables, además de ser comparables con la consistencia interna de las subescalas en el estudio original, cuyo rango fue de 0.52 a 0.89.<sup>27</sup>

Generalmente, la varianza total explicada debe ser considerablemente alta (80%) para que el número de factores sea suficiente. Sin embargo, difícilmente este porcentaje se ha logrado en estudios previos con este instrumento, por lo que nuestro estudio consideró como porcentaje adecuado en la explicación de la varianza total entre 40 y 60% acorde con lo informado por Baranowski y colaboradores, que en un estudio de revisión encontraron que la tendencia de explicación de la varianza a través de factores psicosociales asociados con el consumo de F y V fue menor a 30%.<sup>46</sup> Asimismo, Sandvick y colaboradores reportaron porcentajes entre 27 y 38% de la varianza para explicar el consumo de fruta, y entre 51 y 69% en la intención de comer fruta.<sup>47</sup> Además, De Bordeaudhuij y colaboradores informaron que el porcentaje de la varianza que explicó el consumo de verdura fue entre 23 y 28 por ciento.<sup>48</sup>

En la adaptación de instrumentos es importante que éstos cuenten con constructos potentes para la evaluación de los factores asociados con este consumo. De manera que, en futuros estudios, la inclusión de más reactivos en las subescalas con una insuficiente consistencia interna (<0.70) podría incrementar la consistencia interna de las escalas y la mejora de la validez de constructo en las subescalas. Tal vez la consistencia interna hallada en este estudio fue atribuible a correlaciones débiles entre los reactivos que también pueden ser resueltas en futuros trabajos mediante una mejor selección de reactivos a través de un índice compuesto y la aplicación de mediciones paralelas para corroborar la confiabilidad de los factores.

Finalmente, la evaluación de la dimensionalidad del instrumento mediante la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales obtuvo índices de ajuste adecuados para los modelos confirmados, que fueron comparables con un estudio previo donde evaluaron el ajuste de un modelo para explicar las intenciones de comer fruta y su consumo actual.<sup>47</sup> En el presente estudio los coeficientes de regresión estandarizados obtenidos entre los factores y entre los factores y los reactivos fueron adecuados, de manera que si en futuros estudio

se quiere mejorar el análisis de las cargas factoriales se sugiere la medición de la invarianza para observar si las relaciones entre los constructos son equivalentes a través de los grupos evaluados.

Una de las fortalezas de este estudio fue la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales con fines confirmatorios de la estructura interna de las escalas asociadas con el consumo de F y V en una muestra adecuada por conveniencia.<sup>39</sup> Sin embargo, una muestra representativa podría contribuir a mejorar la interpretación de los resultados. Así, el tipo muestra utilizada en este estudio representó una limitante, asimismo junto a los resultados de la medición de consistencia interna de los factores que no fue muy alta, afectando el porcentaje de explicación de la varianza total y la varianza explicada por factor, por lo que en futuras investigación es importante el empleo de muestras representativas procedentes de otros contextos regionales mexicanos, donde se estime la confiabilidad test-retest y la validez predictiva de los constructos que permitan encontrar mayores evidencias de distintas fuentes de confiabilidad y validez, todo ello con el fin poder emplear factores psicosociales que influyan en las intervenciones nutricionales dirigidas al colectivo de población, encaminadas a la promoción del consumo de F y V como una medida clave en la prevención de los principales problemas de salud pública en la actualidad.<sup>56</sup>

En conclusión, los resultados aportan evidencias de una validez suficiente de la versión mexicana del cuestionario PCHP para la evaluación global de factores psicosociales asociados con el consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años. Finalmente, por razones prácticas para su aplicación, se recomienda la puntuación total de la escala dada la reducida varianza que explican las subescalas, además de someterla a otros estudios para obtener mayores evidencias de validez.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de niños, profesores y personal administrativo de las escuelas que se involucraron activamente en este estudio, así como también a las autoridades de la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del estado de Chihuahua que aprobaron la realización de esta investigación.

*Declaración de conflicto de intereses.* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Centers for Disease Control and Prevention Youth Risk Behavior Survey Surveillance – US. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2008;57(4):1-131.
- Department of Health and Human Services US. Department of Health and Human Services and US. Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans 2010. 7th Edition Washington, DC: US. Government Printing Office [consultado: 25 de enero de 2011]. Disponible en: <http://www.Healthierus.gov/dietaryguidelines>.
- Domel SB. Are elementary schools teaching children to prefer candy but not vegetables? J Sch Health 1998;68:111-113.
- Lien N, Lytle LA, Klepp KI. Stability in consumption of fruit, vegetables, and sugar foods in a cohort from age 14 to 21. Prev Med 2001;33:217-226.
- He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis cohort studies. Lancet 2006;367:320-326.
- Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit and cancer prevention: review. J Am Diet Assoc 1996;96:1027-1039.
- Brug J, Tak NI, Velde SJ, Bere E, De Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. Br J Nutr 2008;99:7-14.
- Klepp KI, Pérez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadaf I, Haraldsdóttir J et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. Ann Nutr Metab 2005;49:212-220.
- Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Brug H, Wind M, Hildonen C, Klepp KI. Estrategias educativas para la promoción del consumo de frutas y verduras en el medio escolar: un proyecto pro children. Arch Latinoam Nutr 2004;54:S14-S19.
- Bere E, Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. Int J Behav Nutr Phys Act 2005;2:15.
- Pérez-Rodrigo C, Wind M, Hildonen C, Bjelland M, Aranceta J, Klepp KI et al. The Pro Children Intervention: Applying the Intervention Mapping Protocol to develop a school-based fruit and vegetable promotion programme. Ann Nutr Metab 2005;49:267-277.
- Baranowski T. Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetable intake in diverse population. J Am Diet Assoc 2011;111(10):1472-1475.
- McClain AD, Chapuis C, Nguyen-Rodríguez ST, Yaroch AL, Spruijt-Metz D. Psychosocial correlates of eating behavior in children and adolescent: a review. Int J Behav Nutr Phys Act 2009;6:54.
- Ramussen M, Krølner R, Klepp IK, Lytle L, Brug J, Bere E, et al. Determinants Fruit and Vegetable among Children and Adolescents: review literature. Part I: quantitative studies. Int J Behav Nutr Phys Act 2006;3:22-41.
- De Bourdeaudhuij I, te Velde SJ, Brug J, Due P, Wind M, Sandvik C, et al. Personal, social and environmental predictors of daily fruit and vegetable intake in 11-year-old children in nine European countries. Eur J Clin Nutr 2007;62:834-841.
- Wind M, Bobelijl KI, De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Brug J. A qualitative exploration of determinants of fruit and vegetable intake among 10- and 11-year-old schoolchildren in the low countries. Ann Nutr Metab 2005;49:228-235.
- Yngve A, Wold A, Poortvliet E, Elmadaf I, Brug J, Ehrenblad et al. Fruit and vegetable intake in a sample of 11-year-old children in 9 European countries: The Pro Children Cross-Sectional Survey. Ann Nutr Metab 2005;49:236-245.

18. Sandvik C, De Bourdeaudhuij I, Brug J, Due P, Wind M, Sandvik C *et al.* Personal, social and environmental correlates of daily fruit and vegetable intake in 11-year-old children in nine European countries. *Ann Nutr Metab* 2005;49:255-266.
19. Wind M, De Bourdeaudhuij I, te Velde SJ, Sandvik C, Klepp KI, Due P, *et al.* Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year-old Belgian-Flemish and Dutch schoolchildren. *J Nutr Educ Behav* 2006;38:211-221.
20. Bandura A. *Social foundations of Thought and Action: A social Cognitive Theory.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.
- Bandura A. Social Cognitive Theory: an agentic perspective. *Ann Rev Psychol* 2001;52:1-26.
22. De Vries H, Kijkstra M, Kuhlman P. Self-efficacy: the triad factor resides attitude and subjective norm as a predictor of behavioral intentions. *Health Educ Res* 1988;3:273-282.
23. Ajzen I, Madden TJ. Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intention, and perceived behavioral control. *J Exp Soc Psychol* 1986;22:453-474.
24. Lechner L, Brug J, de Vries H, van Asema P, Mudde A. Stages of change for fruit, vegetable and fat intake: consequences of misconception. *Health Educ Res* 1998;13:1-11.
25. Prochaska J, Velicer WW, Rossi J. Stages of change and decisional balance for twelve problem behaviors. *Health Psychol* 1994;13:39-46.
26. Sallis FJ, Owen N. Ecological model of health behavior. In *Health Behavior and Health Education: Theory, Research and Practice*, 3a ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2002: 462-484
27. De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Due P, Pérez-Rodrigo CP, de Almeida MDV, Wind M, *et al.* Reliability and validity of a questionnaire to measure personal, social and environmental correlates of fruit and vegetable intake in 10-11-year-old children in five European countries. *Public Health Nutr* 2005;8:189-200.
28. Montero I, León OG. A guide for naming research in Psychology. *Int J Clin Health Psychol* 2007;7:847-862.
29. Carretero-Dios H, Pérez C. Standards for the development and review of instrumental studies: Consideration about test selection in psychology research. *Int J Clin Health Psychol* 2007;7:863-882.
30. Nunnally JC, Bernstein IJ. *Psychometric Theory*, 3a ed. New York: McGraw Hill, 1994.
31. Hayes SN, Richard DC, Kubany ES. Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. *Psychol Assess* 1995;3:238-247.
32. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960;20:37-46.
33. Landis JK, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-174.
34. Padilla J, García A, Gómez, J. Evaluación de cuestionarios mediante procedimientos cognitivos. *Avances en Medición* 2007;5:115-126.
35. Desimone LM, Le Floch KC. Are we asking the right question? Using cognitive interviews to improve surveys in education. *Educ Eval Policy Anal* 2004;26:1-22.
36. Richard L. *Handling qualitative data. A practical guide.* London: Sage, 2005.
37. Accessibility Institute. TxReadability a multi language readability tool [consultado: 20 de abril de 2011]. Disponible en: <http://webapps.lib.utexas.edu/TxReadability/app>.
38. Carmines EG, McIver JP. *Analyzing models with unobserved variables.* In: Bohrnstedt GW, Bugatta EF Eds. *Social measurement: Current issues.* Beverly Hills: Sage, 1982.
39. Kline RB. *Principals and practice of structural equation modeling.* 2a ed. New York: The Guildford Press, 2005.
40. Jöreskog K, Sörngren D. LISREL 8: User's reference guide. 2ª ed. Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc, 2003.
41. Tanaka JS, Huba GS. A fit index for covariance structure models under arbitrary GLS estimation. *Br J Math Stat Psychol* 1985;38:197-201.
42. Browne MW, Cudec R. Alternative ways of assessing model fit. In: Bollen KA, Long JS [Eds.] *Testing structural equation models.* Newbury Park, CA: Sage, 1993:136-162.
43. Steiger JH, Lind JC. Statistically based test for the Lumber of common factors. Paper presented at the Annual Meeting of the Psychometric Society; 1980 may 30; Iowa City.
44. Floy FJ, Widaman KF. Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instrument. *Psychological Assessment* 1995;7:286-299.
45. Steves JP. *Applied multivariate statistics for the social science.* 2nd ed. New Jersey: Hillsdale, 1992.
46. Baranowski T, Cullen KW, Baranowski J. Psychosocial correlates of dietary intake: Advancing Dietary Intervention. *Annu Rev Nutr* 1999;19:17-40.
47. Sandvik C, Gjestad R, Brug J, Rasmussen M, Wind M, Wolf A, *et al.* The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007;4:57.
48. De Bourdeaudhuij I, Yngve A, te Velde SJ, Klepp KI, Rasmussen M, Thorsdotii I, *et al.* Social and environmental correlates of vegetables intake in normal weight and overweight 9 to 13-year old boys. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:37.
49. Rietveld T, Van Hout R. *Statistical techniques for study of languages and languages behavior.* Berlin-New York: Mouton de Gruyter, 1993.
50. Habing B. *Exploratory factor analysis.* [consultado el 20 de abril de 2011]. Disponible en: <http://www.stat.sc.edu/%7Ehabing/courses/530EFA.pdf>
51. Catena A, Ramos MM, Trujillo HM. *Análisis multivariado, un manual para investigadores.* Madrid: Biblioteca nueva, 2003.
52. Field A. *Discovering statistics using SPSS for windows.* Sage publications. New Delhi: London – Thousand Oaks, 2000.
53. Kaiser HF. The application of electronics computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement* 1960;20:141-151.
54. Kaiser HF. A second generation Little Jiffy. *Psychometrika* 1970;35:401-417.
55. Guttman L. Some necessary conditions for common factor analysis. *Psychometrika* 1954;19:149-161.
56. Organización Panamericana de la Salud. *Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas.* Washington, DC: OPS, 2007.





Original / *Obesidad*

## Fiabilidad y validez de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project

Gerardo Ochoa-Meza<sup>1</sup>, Juan Carlos Sierra<sup>2</sup>, Carmen Pérez-Rodrigo<sup>3</sup>, Javier Aranceta Bartrina<sup>4</sup> y Óscar A. Esparza-Del Villar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de ciencias sociales. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. <sup>2</sup>Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento. Universidad de Granada. España. <sup>3</sup>Unidad de Nutrición Comunitaria. Bilbao. España. <sup>4</sup>Departamento de Ciencias de la Alimentación. Fisiología y Toxicología. Universidad de Navarra. España.

### Resumen

**Objetivo:** Determinar la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva de los constructos de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project (PCHP), que evalúa factores psicosociales personales y ambientales asociados a el consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años.

**Métodos:** Diseño test-retest con un intervalo de 14 días. Una muestra de 957 niños de ocho escuelas primarias completaron el cuestionario de 82 ítems en el 2012 en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

**Resultados:** La confiabilidad test-retest fue moderada (coeficiente de correlación intraclase (CCI) > 0,60) en todos los constructos de fruta y de verdura en un rango de 0,60 a 0,68. El promedio de valores Alfa de Cronbach fueron de bajos a altos (rango: 0,54 a 0,92), comparables al estudio original. La validez predictiva fue de moderada a buena en un rango de correlaciones de Spearman de 0,23 a 0,60 en factores personales y de 0,14 a 0,40 en factores ambientales.

**Conclusión:** Los resultados demuestran una fiabilidad y validez suficiente de la versión mexicana del cuestionario PCHP para la evaluación global de factores psicosociales personales y ambientales asociados a el consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años. Finalmente, se discuten las implicaciones para la aplicación de este instrumento en contextos escolares y las pautas a seguir para futuras investigaciones.

(Nutr Hosp. 2014;30:293-300)

DOI:10.3305/nh.2014.30.2.7595

Palabras clave: Cuestionario. Reproducibilidad de resultados. Hábitos alimentarios. Niños. México.

### RELIABILITY AND VALIDITY OF A MEXICAN VERSION OF THE PRO CHILDREN PROJECT QUESTIONNAIRE

#### Abstract

**Objective:** To determine the test-retest reliability, the internal consistency, and the predictive validity of the constructs of the Mexican version of the Pro Children Project questionnaire (PCHP) for assessing personal and environmental factors related to fruit and vegetable intake in 10-12 year-old schoolchildren.

**Method:** Test-retest design with a 14 days interval. A sample of 957 children completed the questionnaire with 82 items. The study was conducted at eight primary schools in 2012 in Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico.

**Results:** For all fruit constructs and vegetable constructs, the test-retest reliability was moderate (intra-class correlation coefficient (ICC) > 0.60). Cronbach's alpha values were from moderate to high (range of 0.54 to 0.92) similar to those in the original study. Values for predictive validity ranged from moderate to good with Spearman correlations between 0.23 and 0.60 for personal factors and between 0.14 and 0.40 for environmental factors.

**Conclusions:** The results of the Mexican version of the PCHP questionnaire provide a sufficient reliability and validity for assessing personal and environmental factors of fruit and vegetable intake in 10-12 year old schoolchildren. Finally, implications to administer this instrument in scholar settings and guidelines for futures studies are discussed.

(Nutr Hosp. 2014;30:293-300)

DOI:10.3305/nh.2014.30.2.7595

Key words: Questionnaire. Reproducibility of results. Foods habits. Child. Mexico.

**Correspondencia:** Gerardo Ochoa-Meza.  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.  
Departamento de Ciencias Sociales.  
Av. Universidad y Heroico Colegio Militar s/n.  
32310 Ciudad Juárez, Chih. México.  
E-mail: gochoaster@gmail.com

Recibido: 12-V-2014.

Aceptado: 31-V-2014.

## Abreviaturas

CF y V: Consumo de fruta y verdura.  
 PCHP: Pro Children Project.  
 CCI: Coeficiente de correlación intraclase.  
 IC: Intervalo de confianza.  
 SPSS: Statistical package for the social science.

## Introducción

El consumo de fruta y verdura (CF y V) posiblemente juega un papel determinante en los programas de prevención de la obesidad infantil<sup>1,2</sup>. Algunas evidencias epidemiológicas sugieren que altos niveles de CF y V asociados a actividad física contribuyen a la prevención de padecimientos cardiovasculares, diabetes y ciertos tipos de cáncer<sup>3,5</sup>. Sin embargo, ante la epidemia global de obesidad y sobrepeso, el CF y V generalmente es menor a lo recomendado<sup>6,8</sup>. En México el bajo consumo se ubica en dos o menos piezas por día y el más alto en tres piezas por día, además las tasas actuales de obesidad y sobrepeso constituyen un grave problema de salud pública en niños y adolescentes<sup>9,10</sup>.

El diseño de intervenciones para elevar los niveles de CF y V en poblaciones escolares requiere de constructos psicosociales, que medien o moderen la conducta nutricional e influyan en la obtención de resultados efectivos<sup>12,13</sup>. Constructos como la accesibilidad y las preferencias han mostrado una alta consistencia en la promoción de conductas alimentarias saludables<sup>14-16</sup>. Es decir, las preferencias desde la perspectiva de la prevención pueden ser una medida clave entre otros constructos que pueden contribuir a la solución de problemas de salud pública<sup>17</sup>. Las preferencias son también un predictor o mediador potente de las diferencias de género en el CF y V, sin embargo, el gusto y autoeficacia median parcialmente entre la accesibilidad a la fruta y su consumo<sup>4,18</sup>. Algunos modelos como el sociocognitivo o el modelo ecológico de conducta saludable pueden explicar y predecir conductas de consumo saludable<sup>19,20</sup>. Asimismo, ciertos factores de la percepción ambiental social, tales como la accesibilidad, la modelación, las reglas exigidas por la familia y el conocimiento de las recomendaciones acerca del CF y V son importantes para incrementar este consumo<sup>21,22</sup>. De manera que, para elevar los niveles de consumo se requiere de instrumentos válidos y fiables, que contengan los determinantes o los mediadores más importantes del CF y V, con el fin de mejorar la eficiencia de las intervenciones diseñadas a la medida de las necesidades de las poblaciones escolares.

El "Pro Children Project" ha identificado factores psicosociales dirigidos a incrementar el CF y V en niños escolares europeos y sus padres, determinando las categorías de factores (personales y ambientales) de mayor influencia para el CF y V<sup>4</sup>. Este proyecto desarrolló y validó un cuestionario de autoreporte con base en constructos sustentados tanto en teorías, como en modelos psicosociales y en la promoción de la salud<sup>23</sup>. El cuestionario PCHP identifica factores personales (autoconsumo, conocimiento, actitudes, autoeficacia, el gusto, intención, hábito, percepción de barreras y preferencias), ambientales sociales (*modelamiento, apoyo parental activo, reglas exigidas y reglas permitidas por la familia*) y ambientales físicos (*accesibilidad en la casa, accesibilidad en la escuela y en el tiempo libre*)<sup>24</sup>.

En las últimas tres décadas en México se han agravado los problemas de obesidad y sobrepeso, elevándose el interés por los beneficios preventivos del CF y V y por la utilización de instrumentos válidos y fiables en el campo epidemiológico y de la investigación empírica en niños de educación primaria. Por lo que, es importante contar con instrumentos que permitan explorar las relaciones entre factores psicosociales y el incremento de los niveles de CF y V; con el fin de diseñar estrategias de intervención efectivas en poblaciones escolares, a partir de las diferencias en los niveles de consumo<sup>10,13</sup>. En el presente estudio se utilizó la versión mexicana del cuestionario PCHP, adaptada para niños escolares e informada en un estudio previo de validez de contenido y de constructo<sup>25</sup>.

El objetivo del presente estudio es determinar la fiabilidad test-retest, la consistencia interna y la validez predictiva de los constructos de la versión mexicana del cuestionario PCHP, que evalúa factores psicosociales personales y ambientales asociados al CF y V en niños escolares de 10-12 años.

## Material y métodos

### Diseño

Se realizó un estudio transversal con un diseño test-retest, en el que se estableció un intervalo de 12 a 14 días entre las aplicaciones del mismo cuestionario.

### Participantes

Una muestra total de 957 niños de 10 a 12 años participó en el estudio de fiabilidad y validez. La muestra fue obtenida de ocho escuelas primarias (17 grupos escolares de quinto y sexto grado) en Ciudad Juárez, Chihuahua, México durante los meses de octubre a diciembre de 2012. Las escuelas fueron seleccionadas tratando de representar los diferentes niveles socioeconómicos determinados por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de las escuelas. De los 1039 participantes el 92% (957) de los niños escolares respondieron el mismo cuestionario en las dos ocasiones que se administraron.

### Instrumento

El instrumento utilizado para el presente estudio fue la versión mexicana del cuestionario PCHP, que mide

**Tabla I**  
*Fiabilidad de las escalas e ítems asociados al consumo de fruta en niños escolares*

Constructos e ítems	Fiabilidad, Test-retest		Consistencia interna		
	# de ítems	CCI <sup>a</sup> , IC <sup>b</sup> 95%	Test Alfa	Retest Alfa	Alfa Inicial <sup>c</sup>
<i>Personales</i>					
Habilidades cognitivas	7	0,64 (0,60-0,69)	0,78	0,81	0,73
¿Cuánta fruta consideras que comes?					
¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de fruta es más o es menos?					
Me gusta comer fruta todos los días					
La mayoría de la fruta sabe bien					
Me resulta fácil comer fruta todos los días					
Quiero comer fruta todos los días					
Comer fruta todos los días es una costumbre, un hábito para mi					
Preferencias	11	0,66 (0,62-0,70)	0,76	0,78	0,75
Marca tu respuesta según sea tu gusto por cada fruta					
Listado de once frutas: plátanos, peras, naranjas, mandarinas, ciruelas, duraznos, melón, fresas, papaya, mango, piña					
Actitudes	4	0,66 (0,62- 0,70)	0,76	0,79	0,65
Comer fruta todos los días me hace sentirme bien					
Comer fruta todos los días me hace tener más energía					
Mis amigos/as comen fruta todos los días					
Si decido comer fruta todos los días, puedo hacerlo					
Percepción de barreras	4	0,66 (0,62-0,70)	0,75	0,78	0,63
No como fruta porque tardo mucho tiempo en comerla					
No como fruta porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas					
No como fruta porque se me ensucian las manos al comerla					
No como fruta porque es difícil de llevar a la escuela					
<i>Percepción ambiental social</i>					
Modelamiento	5	0,61 (0,56-0,66)	0,76	0,74	0,72
Mi mamá come fruta todos los días					
Mi papá come fruta todos los días					
Mi mamá me anima a comer fruta todos los días					
Mi papá me anima a comer fruta todos los días					
¿Tus papás te piden que comas fruta todos los días?					
<i>Percepción ambiental física</i>					
Accesibilidad en la casa	8	0,60 (0,55-0,65)	0,67	0,72	0,76
¿En tu casa te permiten comer toda la fruta que quieras?					
¿En tu casa te permiten tomar todo el jugo de fruta que quieras?					
¿Si dices en tu casa que fruta te gustaría comer, la comprarían?					
¿Si dices en casa que jugo de fruta natural te gustaría tomar lo prepararían?					
¿Hay diferentes tipos de fruta en casa?					
La fruta que te gusta ¿la tienen en casa?					
¿El jugo de fruta que te gusta lo tienen en casa?					
¿En tu casa te prepara tu papá o tu mamá pedazos de fruta para comer cuando te dé hambre?					
Accesibilidad en la escuela	3	0,67 (0,63- 0,71)	0,54	0,60	0,55
¿Puedes conseguir fruta en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?					
¿Te ofrecen fruta cuando pasas la tarde en casa de tus amigos?					
¿Puedes conseguir fruta donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya sea que la compres o te la regalen?					
<i>Frecuencia de consumo</i>					
¿Con qué frecuencia sueles comer fruta?	1	0,61 (0,55-0,65)	0,74	0,74	0,81

<sup>a</sup>Coefficiente de correlación intraclase.

<sup>b</sup>Intervalo de confianza.

<sup>c</sup>Alfa inicial: consistencia interna en el estudio de validez de constructo<sup>6</sup>.

siete constructos (*preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela*) con 42

ítems asociados al consumo de fruta en una escala de cinco puntos (tabla I) y seis constructos (*preferencias, habilidades cognitivas, percepción de barreras, mode-*

**Tabla II**  
*Fiabilidad de las escalas e ítems asociados al consumo de verdura en niños escolares*

Constructos/Ítems	Fiabilidad, Test-retest		Consistencia interna, Alfa de Cronbach		
	# de ítems	CCI <sup>a</sup> , IC <sup>b</sup> 95%	Test Alfa	Retest Alfa	Alfa Inicial <sup>c</sup>
<i>Personales</i>					
Habilidades cognitivas	10	0,64 (0,59-0,68)	0,90	0,92	0,74
¿Cuánta verdura consideras que comes?					
¿Comparándote con la mayoría de los niños/as de tu edad, tu consumo de verdura es más o es menos?					
Comer verdura todos los días me hace sentirme bien					
Comer verdura todos los días me hace tener más energía					
Me gusta comer verdura todos los días					
La mayoría de la verdura sabe bien					
Me resulta fácil comer verdura todos los días					
Si decido comer verdura todos los días, puedo hacerlo					
Quiero comer verdura todos los días					
Comer verdura todos los días es una costumbre, un hábito para mí					
Preferencias	11	0,62 (0,57-0,66)	0,81	0,83	0,83
Marca tu respuesta según sea tu gusto por cada fruta					
Listado de doce verduras: tomate, col, espinacas, apio, ejotes, cebolla, zanahorias, brócoli, chícharos verdes, betabel, calabacitas					
Percepción de barreras	3	0,66 (0,61-0,70)	0,72	0,76	0,75
No como verdura porque tardo mucho tiempo en comerla					
No como verdura porque se me antoja comer otra cosa, por ejemplo dulces o papitas					
No como verdura porque es difícil de llevar a la escuela					
<i>Percepción ambiental social</i>					
Modelamiento	4	0,60 (0,55-0,65)	0,80	0,84	0,83
Mi mamá come verdura todos los días					
Mi papá come verdura todos los días					
Mi mamá me anima a comer verdura todos los días					
Mi papá me anima a comer verdura todos los días					
<i>Percepción ambiental física</i>					
Accesibilidad en la casa	5	0,60 (0,55-0,66)	0,80	0,80	0,75
¿Tus papás te piden que comas verdura todos los días?					
¿En tu casa te permiten comer toda la verdura que quieras?					
¿Si dices en casa que verdura te gustaría comer, la comprarían?					
¿Hay diferentes tipos de verduras en casa?					
¿La verdura que te gusta la tienen en casa?					
Accesibilidad en la escuela	3	0,68 (0,64-0,72)	0,76	0,77	0,70
¿Llevas verdura a la escuela?					
¿Puedes conseguir verdura en la escuela, ya sea que la compres o te la regalen?					
Puedes conseguir verdura donde pasas tu tiempo libre como en el parque, clubes, centros deportivos, ya que la compres o te la regalen?					
<i>Frecuencia de consumo</i>					
¿Con qué frecuencia sueles comer verdura?	1	0,66 (0,61-0,70)	0,75	0,73	0,81

<sup>a</sup>Coefficiente de correlación intraclase.

<sup>b</sup>Intervalo de confianza al 95%.

<sup>c</sup>Alfa inicial: consistencia interna en el estudio de validez de constructo<sup>26</sup>.

*lación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela)* con 38 ítems en una escala de cinco puntos relacionados al consumo de verdura (tabla II)<sup>26</sup>.

La estructura factorial del cuestionario PCHP incluyó los siguientes constructos: El primero, las preferencias a la fruta y la verdura, referida a lo que les

gusta o no a los niños; el segundo, las habilidades cognitivas asociados a la elección e incremento de conductas de CF y V, sustentadas en un marco conceptual presentado por Roschild<sup>27</sup>, este constructo pertenece a la categoría de factores personales en el "Cuestionario PCHP"<sup>26</sup>. Así los individuos con altas habilidades cog-

nitivas poseen mejores recursos mentales asociados a conductas saludables, es decir, habilidades de conocimiento o de aprendizaje, de razonamiento o de solución de problemas, autoeficacia y autocontrol para el CF y V<sup>28</sup>. El tercer constructo fue referido a las actitudes o expectativas con respecto a resultados positivos de una conducta saludable o del CF y V; el cuarto, la percepción de barreras o percepción y resolución de obstáculos relacionados al CF y V; el quinto, el modelamiento de conductas mediante la observación de la conducta de otras personas del medioambiente social; sexto, la accesibilidad en la casa o la facilidad con la que los niños pueden encontrar fruta y verdura para su consumo en casa y séptimo, la accesibilidad en la escuela o la facilidad con la cual los individuos pueden encontrar frutas y verduras disponibles para su consumo en la escuela. Finalmente, se empleó un ítem para evaluar el consumo actual de fruta y verdura con el cual se estimó la frecuencia de CF y V: ¿Con qué frecuencia sueles comer fruta o verdura? [1] Nunca, [2] Menos de 1 día a la semana, [3] Un día a la semana, [4] 2 - 4 días a la semana, [5] 5-6 días a la semana, [6] Todos los días, una vez al día, [7] Todos los días, dos veces al día y [8] Todos los días, más de dos veces al día. En los cuadros 1 y 2 se muestran los constructos, ítems y escalas del cuestionario PCHP.

#### Procedimiento

El cuestionario fue administrado en dos ocasiones en el salón de clases a los mismos niños, con un intervalo de 12 a 14 días entre cada aplicación. La muestra fue recogida de manera incidental, tratando de obtener un porcentaje equivalente de niños y niñas, del nivel educativo y rango de edad. El requisito de participación fue estar cursando quinto y/o sexto grado de educación primaria. Se informó a los participantes que sus respuestas serían totalmente anónimas y confidenciales. Se utilizó el consentimiento pasivo de los padres respecto a la participación de sus hijos, el consentimiento de los niños al iniciar la aplicación del instrumento y la aprobación de las autoridades escolares. El estudio fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

#### Análisis estadísticos

El coeficiente alfa de Cronbach fue calculado para estimar la consistencia interna de las escalas y los valores a partir de 0,70 se consideraron como aceptables<sup>29</sup>. A través de los coeficientes de correlación intraclase (CCI) se evaluó la confiabilidad test-retest con un intervalo de confianza del 95%, el rango de valores de los CCI de 0,51 a 0,70 fueron considerados como moderados, de 0,71 a 0,90 reflejaron una buena confiabilidad test-retest y de > 0,90 una excelente confiabilidad test-retest<sup>30</sup>. Se empleó la prueba T<sup>2</sup> de Hotelling

con corrección Bonferroni para estimar la igualdad de medias entre el test y el retest para 13 escalas. Con la correlación de Spearman evaluó la validez predictiva de los constructos, las correlaciones fueron calculadas entre todos los predictores de fruta y verdura con la variable CF y V. Los datos fueron analizados mediante el Statistical Package for the Social Science (SPSS) v17.

## Resultados

### Características de la muestra

Una muestra de 957 niños escolares, compuesta por 486 (50,80%) niñas y 471 (49,20%) niños. El rango de edad varió de 10 a 13 años ( $M = 11,8$ ;  $DE = 0,74$ ), siendo la media para las niñas igual a 11,06 ( $DE = 0,67$ ) y para los niños 11,06 ( $DE = 0,70$ ). Por nivel escolar, 486 participantes (50,80%) cursaban el Quinto Grado (25,71% de niñas y 25,09% de niños) y 471 (49,20%) Sexto Grado (25,08% de niñas y 24,12% de niños) de educación primaria.

### Fiabilidad test-retest

Las tablas I y II muestran los valores de las CCI de los constructos de fruta y verdura. La confiabilidad test-retest fue moderada ( $CCI > 0,60$ ) en siete de siete constructos del consumo de fruta y en seis de seis constructos del consumo de verdura con un intervalo de confianza del 95%. El rango de valores de los CCI para las escalas de fruta y verdura fue entre 0,60 y 0,68. En general la percepción de las escalas fue mejor en las de fruta que en las de verdura. No se encontraron diferencias significativas en los puntajes de las medias de la T<sup>2</sup> de Hotelling para las 13 variables psicosociales, a excepción de las preferencias,  $F = (13,1912) = 62,15$   $p = 0,01$  y la accesibilidad en la casa,  $F = (13,1912) = 47,28$ ,  $p = 0,01$ .

### Consistencia interna de las escalas

La consistencia interna fue de baja a alta, los valores alfa de Chronbach calculados para el test y el retest resultaron ser un poco más altos en las escalas de verdura (rango de 0,72 a 0,92) que en las de fruta (rango: 0,54 a 0,81). Se encontraron valores alfa mayores a 0,70 en cuatro de seis escalas de fruta (*habilidades, preferencias, percepción de barreras, modelación y accesibilidad en la casa*) y en seis de seis escalas de verdura (*habilidades, preferencias, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela*). Una escala de fruta (*accesibilidad en la escuela*) obtuvo valor inferior a 0,70 (test,  $\alpha = 0,54$ ; retest,  $\alpha = 0,60$ ). Cuatro escalas de verdura obtuvieron un rango de valores alfa entre 0,80 y 0,92 (*habilidades*

**Tabla III**  
Validez predictiva de las escalas para evaluar factores asociados al consumo de fruta y verdura en niños escolares (correlación de Spearman)

Constructos	Consumo de fruta Correlación <sup>a</sup>	Consumo de verdura Correlación <sup>a</sup>
<i>Personales</i>		
Habilidades cognitivas	0,51**	0,60**
Preferencias	0,38**	0,49**
Actitudes	0,23**	N/A
Percepción de barreras	-0,36**	-0,40**
<i>Percepción social ambiental</i>		
Modelamiento	0,24**	0,35**
<i>Percepción física ambiental</i>		
Accesibilidad en la casa	0,27**	0,48**
Accesibilidad en escuela	0,14**	0,30**

N/A: el dato no es aplicable.

<sup>a</sup>Significancia estadística.

\*\*P < 0,01.

*cognitivas, preferencias, percepción de barreras, modelación y accesibilidad en la casa*) y dos escalas resultaron con valores alfa en un rango de 0,70 a 0,80 (*accesibilidad en la escuela y frecuencia de consumo*).

#### Validez predictiva

La validez predictiva de los datos del cuestionario incluyeron el calculo respectivo de las correlaciones de Spearman entre las escalas de los factores determinantes del CF y V y la frecuencia de CF y V (tabla III). Todas las correlaciones resultantes fueron significativas para el total de la muestra. La validez predictiva de los factores determinantes personales del CF y V fue de moderada a buena, en un rango entre 0,23 y 0,51 en fruta y de 0,40 a 0,60 en verdura. Las correlaciones entre los factores determinantes ambientales (sociales y físicos) fueron bajas, en un rango de 0,14 a 0,27 en fruta, exceptuando las escalas de verdura cuyo rango fue de 0,30 a 0,48.

#### Discusión

El objetivo del presente estudio fue determinar las propiedades psicométricas de la versión mexicana del cuestionario PCHP, a partir de la propuesta original del cuestionario<sup>24</sup> y ante la ausencia de estudios que avalen dichas propiedades en población escolar mexicana. Los resultados mostraron una moderada fiabilidad test-retest en todos los constructos y una consistencia interna de moderada a alta en la mayoría de las escalas, excepto en la escala de accesibilidad a la fruta en la escuela. La validez predictiva de los factores psicosociales personales y ambientales fue de moderada a buena. Por lo que, este instrumento puede ser aplicable

para la evaluación global de factores personales y ambientales del CF y V en niños escolares de 10 a 12 años.

En general, confiabilidad test-retest fue satisfactoria, las correlaciones obtenidas fueron mayores a 0,60 en un rango de 0,60 a 0,68, comparable al estudio de De Bourdeaudhuij et al, con el mismo cuestionario, cuyas correlaciones intraclase fueron de moderadas a buenas, mayores a 0,60 en 12 de 15 constructos relacionados con la fruta y en 12 de 15 constructos asociados con la verdura dentro de un rango de 0,50 a 0,80<sup>24</sup>. Asimismo, Bere y Klepp en un estudio con un cuestionario conformado con siete factores psicosociales, cuatro de ellos personales (intención, preferencia, autoeficacia y conocimiento) y tres ambientales (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela) asociados al CF y V obtuvieron un rango de correlaciones test-retest de 0,51 a 0,75<sup>18</sup>. Además, Norman et al, reportaron una confiabilidad test-retest de moderada a buena (0,63-0,79) en un estudio con una escala breve de medición de factores psicosociales del CF y V en niños de 10 a 12 años<sup>31</sup>. Igualmente, Wilson, Magarey y Materson informaron correlaciones intraclase de variables personales y ambientales del CF y V en un rango entre 0,16 y 0,66. Así también Bannink y van der Bijl reportaron índices de correlación intraclase que variaron entre 0,33 y 0,84 al aplicar dos instrumento empleados para la evaluación de la autoeficacia en el consumo de fruta y verdura<sup>33</sup>. Sin embargo, también se han reportado problemas de baja confiabilidad test-retest al emplear factores psicosociales en una escala de accesibilidad a jugo, fruta y verdura (CCI = 0,23) y otra de disponibilidad a fruta, jugo y verdura (CCI = 0,23)<sup>34</sup>. Por lo que, se puede concluir que en la línea de lo informado en los estudios anteriormente mencionados, nuestros datos encontrados de fiabilidad test-retest en factores psicosociales asociados con el CF y V, se ubican dentro de los rangos reportados que tiende a ser de moderados a buenos.

Se analizó la consistencia interna de las escalas, en general los coeficientes Alfa de Chronbach en este estudio fueron de bajos a altos (rango: 0,54 a 0,92), comparables a los reportados en el estudio original (rango: 0,52 a 0,89)<sup>24</sup>. En el presente estudio se esperaba que el cuestionario al contener un menor número de factores con mayor número de ítems en comparación con la estructura factorial del estudio original, ésta fuese mejor sobre todo en los factores conformados con un mayor número de ítems, sin embargo, la consistencia interna no fue no muy alta y resultó semejante a la mostrada en algunos estudios previos que emplearon una selección reducida de factores psicosociales asociados al CF y V en niños y adolescentes<sup>31-33</sup>. Tal vez, la consistencia interna en nuestro estudio puede ser atribuible a las características de la medición empleada en el autoinforme o a las tendencias de respuesta de los participantes o a la variabilidad en la estabilidad de los datos.

Finalmente, la validez predictiva de las escalas fue de moderada a buena. Al comparar la validez predic-

tiva de nuestro trabajo con el estudio original se observaron resultados similares. En general las correlaciones del estudio original fueron de moderadas a buenas y los factores personales mostraron un rango de -0,20 a 0,54 en fruta y de -0,16 a 0,54 en verdura. Sin embargo, en los factores ambientales (sociales y físicos) el rango de correlaciones fue de bajo a moderado (de 0,05 a 0,38)<sup>24</sup>. En otros estudios de validez predictiva mediante correlaciones de Spearman, los rangos oscilaron de 0,27 a 0,46 comparable a los resultados del presente estudio<sup>32,33</sup>. Los datos de las correlaciones encontradas en el presente estudio son las primeras evidencias de la estimación de las correlaciones entre las escalas asociadas al CF y V. Por lo que, será conveniente que en futuros estudios se analicen las relaciones entre los constructos mediante herramientas de análisis multivariante con muestras representativas de otros contextos regionales mexicanos para incrementar la validez predictiva de este cuestionario.

Una de las contribuciones de este estudio fue someter a evaluación de fiabilidad y validez predictiva, la estructura factorial hallada en la adaptación de este cuestionario en población escolar mexicana<sup>26</sup>, que resultó diferente a la propuesta por De Bourdeaudhuij et al. Nuestros datos favorecen la conformación de factores, como el factor de habilidades cognitivas, que puede actuar como mediador o predictor del CF y V. Además este constructor podría relacionarse con conducta nutricional, actividad física y peso corporal<sup>28</sup>. Estas relaciones podrían explorarse en futuras investigaciones con modelos causales a través del uso de ecuaciones estructurales para explicar el CF y V con base a éste y otros factores determinantes personales y ambientales. Asimismo se podrían considerar las diferencias en el consumo en función del género o nivel socioeconómico en muestras representativas, en lugar de las muestras utilizadas en nuestro estudio.

Una de las limitantes del presente estudio fue la utilización de una muestra por conveniencia, que no permite que los hallazgos se puedan generalizar a toda la población de niños escolares. Por lo que, es necesario que en futuros estudios se trabaje con muestras representativas procedentes de otros contextos regionales mexicanos. Además de la realización de estudios que se dirijan al incremento de evidencias de validez y fiabilidad del cuestionario PCHP para reforzar la pertinencia de su uso en contextos escolares.

### Conclusión

En conclusión los resultados de este estudio demuestran una fiabilidad y validez suficiente de la versión mexicana del "Cuestionario PCHP" para la evaluación global de factores psicosociales personales y ambientales del consumo de fruta y verdura en niños escolares de 10 a 12 años.

### Agradecimientos

Esta investigación no recibió financiamiento alguno de agencias públicas o privadas nacionales o internacionales. Los autores manifiestan no tener conflicto de interés, además desean agradecer la colaboración de los niños, personal docente y administrativo de las escuelas que participaron en este trabajo de investigación. Asimismo agradecen a las autoridades de la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua que aprobaron la realización de este estudio.

### Referencias

1. Baranowski T. Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetable intake diverse population. *J Am Diet Assoc* 2011; 111: 1472-5.
2. Glasson C, Chapman, James E. Fruit and vegetables should be targeted separately in health promotion programmers: differences in consumption levels, barriers, knowledge and stages of readiness for change. *Public Health Nutr* 2010; 14: 694-701.
3. van A, Wilke JC et al. "Is there an association between the home food environment, the local food shopping environment and children's fruit and vegetable intake? Results from the Dutch INPACT study". *Public Health Nutr* 2013; 16: 1206-14.
4. Ramussen M, Krølner R, Klepp IK, Lytle L, Brug J, Bere E, Due P. Determinants Fruit and Vegetable among Children and Adolescents: review literature. Part I: quantitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006; 3: 22-41.
5. Chai W, Nigg CR, Pagano IS, Motl RW, Horwath C, Dishman RK. Association quality of life with physical activity, fruit and vegetable consumption, and physical inactivity in a free living, multiethnic population in Hawaii: longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7: 83.
6. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultations. *World Health Thec Rep Ser* 2000; 894: i-xii, 1-1253.
7. He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetables consumption and stroke: meta-analysis cohort Studies. *Lancet* 2006; 367: 320-6.
8. Lorton BA Correlates of Fruit and Vegetable Intakes in US Children. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 474-8.
9. Pérez-Lizaur AB, Kaufer-Horwitz M, Plazas M. Environmental and personal correlates of fruit and vegetable consumption in low income, urban mexican children. *J Hum Nutr Diet* 2008; 21: 63-71.
10. Denis LM "Mexico: A new heavy weight in a global world". *Texas Medical Center Dissertations*. Paper AA11497716. 2011. Disponible en: <http://digitalcommons.library.tmc.edu/dissertations/AA11497716>
11. Lorton BA, Melgar-Quinones HR, Taylor ChA. Correlates of fruit and vegetable intakes in US children. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 474-8.
12. Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Brug H, Wind M, Hildonen C, Klepp, KI. Estrategias educativas para la promoción del consumo de frutas y verduras en el medio escolar: un proyecto pro children. *Arch Latinoam Nutr* 2004; 54(S): 14-19.
13. McLain AD, Chapuis C, Nguyen-Rodríguez ST, Yaroch A, Spruij-Metz D. Psychosocial correlates of eating behavior in children and adolescent: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6: 54.
14. Bere E, Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005; 5: 21.
15. Brug J, Tak NI, Velde SJ, Bere E, De Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and veg-

- etable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr* 2008; 99(Suppl. 1): S7-S14.
16. Wind M, Velde SJ, Brug J, Sandvik C, Klepp KI. Direct and indirect association between environmental factors and fruit intake, mediation by psychosocial factors: the Pro Children study. *Public Health Nutr* 2010; 13: 1736-45.
  17. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas. Washington, D.C: OPS, 2007.
  18. Bere E, Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005; 2: 15.
  19. Sandvik C, Gjestad R, Brug J, Rasmussen M, Wind M, Wolf A, et al. The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007; 4: 57.
  20. Sallis JF, Owen N & Fisher EB (2008) Ecological models of health behavior. In *Health behavior and health education: theory, research and practice*, 4<sup>th</sup> ed., 465-494 [K Glanz, BK Rimer, K Viswanath & Orleans CT, editors]. San Francisco: Jossey-Bass.
  21. Ray, Carola et al. Role of free school lunch in the associations between family-environmental factors and children's fruit and vegetable intake in four European countries. *Public Health Nutr* 2013; 16: 1109-17.
  22. Kristjandottir AG, De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Thorsdottir I. Children's and parent's perceptions of the determinants of children's fruit and vegetable intake in a low intake population. *Public Health Nutr* 2009; 12: 1224-33.
  23. Klepp KI, Pérez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadafa I, Haraldsdóttir J, et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Ann Nutr Metab* 2005; 49: 212-20.
  24. De Bourdeaudhuij I, Klepp KI, Due P, Pérez-Rodrigo CP, de Almeida MDV, Wind M et al. Reliability and validity of a questionnaire to measure personal, social and environmental correlates of fruit and vegetables intake in 10-11 years old children in five European countries. *Public Health Nutr* 2005; 8: 189-200.
  25. Glasson C, Chapman K, James E. Fruit and vegetables should be targeted separately in health promotion programmes: differences in consumption levels, barriers, knowledge and stages of readiness for change. *Public Health Nutr* 2011; 14(04): 694-701.
  26. Ochoa-Meza G, Sierra JC, Pérez-Rodrigo CP, Aranceta-Bartrina J. Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México. *Salud Pública de Mex* 2014; 56: 165-79.
  27. Rothschild ML. Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and the social issue behaviors. *J Mark* 1999; 63: 24-37.
  28. Junger M, van Kampen M. Research Cognitive ability and self-control in relation to dietary habits, physical activity and body-weight in adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7: 22.
  29. Nunnally JC, Bernstein IJ. *Psychometric Theory*, 3rd ed. New York: McGraw Hill, 1994.
  30. Fleiss JL, *The design and analysis of clinical experiments*. 1986. New York, John Wiley & Sons, 2004.
  31. Norman GJ, Carlson JA, Sallis JF, Wagner N, Calafas KJ, Patrick K. Reliability and validity of brief psychosocial measures related to dietary behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7: 56.
  32. Wilson AM, Magarey AM, Mastersson N. Reliability and validity of child nutrition questionnaire to simultaneously assess dietary patterns associated with positive energy balance and food behaviors, attitudes, knowledge and environments associated with healthy eating. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5: 5.
  33. Bannink R, van der Bijl JJ. Reliability and validity of a fruit and vegetable self-efficacy instrument for secondary school students in Netherlands. *Public Health Nutr* 2011; 14: 815-25.
  34. Cullen KW, Baranowski T, Rittenberry L, Cosart Ch, Hebert D, de Moor C. Child-reported family and peer influences on fruit, juice and vegetable consumption: reliability and validity of measures. *Health Educ Res* 2001; 16: 187-200.



Original/*Obesidad*

## Validez e invarianza factorial de un modelo socioecológico para explicar el consumo de fruta en niños escolares mexicanos

Gerardo Ochoa-Meza<sup>1</sup>, Juan Carlos Sierra<sup>2</sup>, Carmen Pérez-Rodrigo<sup>3</sup>, Javier Aranceta Bartrina<sup>4</sup> y Óscar A. Esparza-Del Villar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. <sup>2</sup>Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico, Universidad de Granada, España. <sup>3</sup>Unidad de Nutrición Comunitaria, Bilbao. <sup>4</sup>Departamento de Ciencias de la Alimentación, Fisiología y Toxicología, Universidad de Navarra, España.

### Resumen

**Objetivo:** Estimar la bondad de ajuste del modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad (MHO), a fin de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta y el consumo actual de fruta en niños escolares mexicanos; así como la invarianza factorial a través del género y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños.

**Métodos:** Se diseñó un modelo con siete constructos de un cuestionario validado que mide preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, modelamiento, percepción de barreras, accesibilidad en la casa, accesibilidad en la escuela y la frecuencia de consumo de fruta. El cuestionario se aplicó en una muestra representativa de 1434 niños escolares de 10 a 12 años, de quinto y sexto grado de educación primaria, en un estudio transversal y *ex post facto* realizado en 2013 en seis ciudades del Estado de Chihuahua, México.

**Resultados:** El modelo MHO mostró índices de ajuste adecuados y explicó el 39% de la varianza en las preferencias para comer fruta. La estructura del modelo muestra muy buena estabilidad en la estructura factorial y las dimensiones de la escala fueron equivalentes en las muestras analizadas.

**Conclusión:** La modelización mediante ecuaciones estructurales muestra un modelo parsimonioso que, puede ser utilizado para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años. La estructura del modelo fue estrictamente invariante y muestra evidencias de validación cruzada. Finalmente, se discuten las modificaciones requeridas para obtener

### VALIDITY AND FACTORIAL INVARIANCE OF THE SOCIAL ECOLOGICAL MODEL IN EXPLAINING FRUIT INTAKE IN MEXICAN SCHOOLCHILDREN

#### Abstract

**Objective:** To test the goodness of fit of a Motivation-Ability-Opportunity model (MAO-model) to evaluate the observed variance in Mexican schoolchildren's preferences to eat fruit and daily fruit intake; also to evaluate the factorial invariance across the gender and type of population (urban and semi-urban) in which children reside.

**Method:** A model with seven constructs was designed from a validated questionnaire to assess preferences, cognitive abilities, attitude, modelling, perceived barriers, accessibility at school, accessibility at home, and fruit intake frequency. The instrument was administered in a representative sample of 1434 schoolchildren of 5th and 6th grade of primary school in a cross-sectional and *ex post fact* study conducted in 2013 in six cities of the State of Chihuahua, Mexico.

**Results:** The goodness of fit indexes was adequate for the MAO-model and explained 39% of the variance in preference to eat fruit. The structure of the model showed very good factor structure stability and the dimensions of the scale were equivalent in the different samples analyzed.

**Conclusions:** The model analyzed with structural equation modeling showed a parsimonious model that can be used to explain the variation in fruit intake of 10

**Correspondencia:** Gerardo Ochoa Meza  
Institución: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Dirección: Av. Universidad y Heroico Colegio Militar  
(Zona Chamizal) s/n  
C.P. 32310 Ciudad Juárez, Chihuahua, México  
Tel. y Fax: +52 656 6883859  
Correo electrónico: gochoaster@gmail.com; gochoa@uacj.mx

Recibido: 2-XI-2014.  
1.ª Revisión: 22-XI-2014.  
Aceptado: 24-XI-2014.

**un mejor ajuste de los datos en contextos escolares y las directrices a seguir en futuras investigaciones.**

(*Nutr Hosp.* 2015;31:649-657)

**DOI:10.3305/nh.2015.31.2.8317**

Palabras clave: *Reproducibilidad de resultados. Cuestionario. Hábitos alimentarios. Niños. México.*

### Abreviaturas

CF y V: Consumo de Fruta y Verdura  
 MVMM: Modelo de variables mediadoras/moderadoras  
 MHO: Motivación - Habilidad - Oportunidad  
 SEM: Modelización de ecuaciones estructurales  
 $\chi^2$ : Chi-cuadrado  
 DF: Grados de libertad  
 P: Nivel de probabilidad  
 $\chi^2/DF$ : La razón de Chi-cuadrado sobre los grados de libertad  
 $\Delta\chi^2/DF$ : La diferencia en  $\chi^2/DF$  entre la línea base y los modelos anidados  
 CFI: Índice de bondad de ajuste comparativo  
 $\Delta CFI$ : La diferencia en CFI entre la línea base y los modelos anidados  
 RMSEA: Error cuadrático medio de aproximación  
 AGFI: Índice de bondad ajustado  
 AIC: Criterio de información de Akaike

### Introducción

Algunas teorías y modelos causales se han empleado para explicar, predecir y modificar la conducta dietética mediante la influencia de factores psicosociales y socioecológicos, asociados al consumo de fruta y verdura (CF y V) en programas de prevención de la obesidad en niños y adolescentes<sup>1,2,3</sup>. Sin embargo, el estudio del interjuego de las variables mediadoras (preferencias, actitudes) y moderadoras (sexo, nivel socioeconómico) relacionadas al incremento del CF y V, requiere de la validación de modelos para desarrollar y evaluar programas efectivos en las diversas poblaciones<sup>3,4,5</sup>. Así, la adquisición de hábitos, preferencias y la selección de alimentos saludables durante la niñez y la adolescencia son cruciales para el estudio de la modificación de la conducta alimentaria, a fin de que permanezcan a lo largo de la vida adulta<sup>6</sup>. Por ello, el presente estudio evalúa la aplicación de un modelo socioecológico de conducta saludable para predecir y explicar las variaciones en las preferencias para comer fruta en niños escolares, utilizando factores de motivación, habilidad y oportunidad propuestos por Rothchild<sup>7,8</sup>.

**to 12 year old Mexican schoolchildren. The structure of the model was strictly invariant in the different samples analyzed and showed evidence of cross validation. Finally, implications about the modification model to fit data from scholar settings and guidelines for future research are discussed.**

(*Nutr Hosp.* 2015;31:649-657)

**DOI:10.3305/nh.2015.31.2.8317**

Key words: *Reproducibility of results. Questionnaire. Foods habits. Child. Mexico*

La viabilidad del diseño de intervenciones efectivas para incrementar el CF y V puede sustentarse en el modelo de variables mediadoras/moderadoras (MVMM), cuyo marco conceptual identifica constructos potentes en la modificación de la conducta alimentaria<sup>9</sup>. Así mediante el MVMM es posible estimar la influencia de los enlaces entre las variables mediadoras de motivación (actitudes, preferencias), habilidad (habilidades cognitivas, percepción de barreras) y oportunidad (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela) y su efecto hacia la conducta de CF y V<sup>8</sup>. En conjunción con algunas las variables moderadoras como el sexo o el nivel socioeconómico que, pueden influir en la variación de los resultados de la estrategia de intervención y sobre las variables mediadoras, facilitando el diseño de intervenciones efectivas en las diversas poblaciones de interés como los niños escolares<sup>2,5</sup>.

Algunos estudios han estimado la bondad de ajuste de modelos socio-cognitivos, como el estudio informado por Sandvik y colegas acerca del modelo Actitudes-Influencia social-Autoeficacia, para explicar las intenciones de comer fruta y el nivel de consumo actual en niños escolares de tres países europeos<sup>10</sup>. El sustento teórico de este estudio, se apoyó en un marco teórico integrado por teorías y modelos conductuales que, el consorcio Pro Children Project utiliza para el diseño de programas de intervención nutricional en el medio escolar<sup>11</sup>. Pero, pocos estudios se han dirigido a la predicción y explicación del consumo de fruta mediante modelos socioecológicos. De allí, el interés del presente estudio en validar el modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad (modelo-MHO), estructurado con constructos clasificados en tres categorías: motivación (preferencias, actitudes), habilidad (habilidades cognitivas, percepción de barreras) y oportunidad (modelamiento, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela)<sup>3,8</sup>.

Los modelos socioecológicos se enfocan en una conducta específica (el consumo de fruta), explicada desde diferentes niveles de influencia (motivación, habilidad y oportunidad), propuestos por Rothchild y que Brug et al., emplearon para explorar la importancia de las preferencias, el gusto y otros factores en el CF y V en niños escolares<sup>6,8</sup>. Así, las preferencias constituyen una parte importante de la motivación para el consumo de fruta y para el desarrollo de habilidades cognitivas en la toma de decisiones al optar por preferencias de

consumo saludable. Además, de la oportunidad ambiental física de disponer de alimentos saludables para propiciar su elección y consumo<sup>3</sup>. El presente estudio explora la interacción de constructos para explicar las preferencias al comer fruta y el consumo actual de fruta, con énfasis en las influencias ambientales y en las preferencias alimentarias, estructuradas en el modelo socioecológico o modelo-MHO<sup>3,6,8</sup>.

Se puede señalar que en México, los problemas de obesidad y sobrepeso se han agravado durante las últimas tres décadas y que en el 2012 los niños en edad escolar presentaron una alta prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 34.4%, aumentando el interés por los beneficios preventivos de un alto CF y V a través del diseño de modelos y estrategias efectivas para la prevención y tratamiento de la obesidad en poblaciones escolares<sup>11,12,13</sup>. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es estimar la bondad de ajuste del modelo Motivación-Habilidad-Oportunidad (MHO), a fin de evaluar la varianza observada en las preferencias para comer fruta y el consumo actual de fruta en niños escolares mexicanos; así como la invarianza factorial a través del género y tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños.

## Material y Métodos

### Participantes

Se eligió una muestra representativa, integrada por 1434 niños de 41 grupos escolares, de 16 escuelas primarias de educación pública (5° y 6° grado) de nivel socioeconómico bajo y medio determinado por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de las escuelas, seleccionadas aleatoriamente en cada una de las seis ciudades o municipios (Juárez, Chihuahua, Hidalgo del Parral, Delicias, Cuauhtémoc y Nuevo Casas Grandes) del Estado de Chihuahua, México. Los datos fueron obtenidos durante los meses de enero a marzo en 2013.

### Diseño

El estudio fue transversal y ex-post-facto, con muestras representativas de alumnos de educación primaria. El procedimiento de muestreo se realizó tratando de obtener un porcentaje equivalente de niños y niñas de poblaciones urbanas y semi-urbanas. Se utilizó un muestreo estratificado con una selección de conglomerados en tres fases. En la primera, las unidades de muestreo fueron las seis ciudades, clasificadas por el número de habitantes de las poblaciones urbanas (de 800,000 a 1,500,000 habitantes) y semi-urbanas (entre 59,000 y 155,000 habitantes) cotejadas con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>14</sup>. Las unidades de la muestra en la segunda fase fueron las escuelas seleccionadas por tipo de población (urbana

y semi-urbana). Las unidades muestrales de la tercera fase fueron los alumnos de los grupos escolares de 5° y 6° grado de cada escuela, de acuerdo a datos disponibles en Servicios Educativos de la Dirección de Planeación Educativa del Departamento de Estadística de la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua<sup>15</sup>. Las escuelas incluidas fueron clasificadas en niveles socioeconómicos (NSE), determinados por el contexto geográfico y socioeconómico de la ubicación de éstas en las ciudades. Se seleccionaron 16 escuelas, en las que se identificaron y seleccionaron con igualdad de probabilidad a los alumnos de quinto y sexto grado, de acuerdo a criterios de pertenencia a la población urbana y semi-urbana en la que residen, al género y al NSE. La conformación de la muestra total fue al 5% del margen de error y su distribución fue la siguiente: dos poblaciones urbanas (Juárez y Chihuahua) y cuatro semi-urbanas (Hidalgo del Parral, Delicias, Cuauhtémoc y Nuevo Casas Grandes); ocho escuelas de NSE bajo y ocho con NSE medio, el tamaño de la muestra por ciudad fue: Juárez (n = 500), Chihuahua (n = 300), Hidalgo del Parral (n = 187), Cuauhtémoc (n = 173), Delicias (n = 140) y Nuevo Casas Grandes (n = 134). Por género fueron 710 niñas y 724 niños; por grado escolar fueron 775 niños de quinto grado y 659 de sexto grado de un total de 41 grupos escolares de 16 escuelas. Se obtuvieron los datos por medio de un cuestionario autoadministrado durante las horas de clase y se informó a los participantes que sus respuestas serían totalmente anónimas y confidenciales. Se utilizó el consentimiento tácito de los padres respecto a la participación de sus hijos, el consentimiento de los niños al iniciar la aplicación del instrumento, además de la aprobación de las autoridades escolares.

### Instrumento

Se utilizó la versión mexicana validada del cuestionario Pro Children Project<sup>16,17</sup> que mide siete constructos psicosociales (preferencias, habilidades cognitivas, actitudes, percepción de barreras, modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela), con 42 ítems asociados al consumo de fruta, mas un ítem que mide la frecuencia del consumo de fruta. Los constructos fueron clasificados de acuerdo a lo propuesto por Rothschild y Brug et al. en un modelo socioecológico, utilizando las categorías siguientes: motivación (actitudes y preferencias), habilidad (habilidades cognitivas y percepción de barreras) y oportunidad (modelación, accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela)<sup>6,7,8</sup>. Así por ejemplo, las preferencias y las actitudes fueron consideradas como parte de la dimensión de la motivación o subconstructos de la misma. Las preferencias fueron medidas con una lista de 11 frutas en una escala de Likert de cinco opciones de respuesta que, oscilaron desde “me gusta mucho” hasta “no la he probado”. Las actitudes fueron medidas con cuatro ítems y cinco categorías de respuesta desde “No estoy totalmente de

acuerdo” a “Estoy totalmente de acuerdo”. Las habilidades cognitivas fueron medidas por siete ítems y la percepción de barreras por cuatro ítems con la misma escala de Likert utilizada en actitudes. En la modelación, la accesibilidad en la casa y accesibilidad en la escuela se aplicó una escala Likert que varió de “Nunca” a “Sí, siempre”. La medición de la frecuencia de consumo se realizó con un ítem de ocho categorías de respuesta en un rango de “Nunca” a “Todos los días, más de dos veces al día” validado dentro de la versión mexicana del cuestionario Pro Children Project<sup>16,17</sup>.

#### *Análisis estadísticos*

Se obtuvo la distribución del consumo de fruta en el total de la muestra y por grupos. Se estimó la multicolinealidad entre las variables por medio de una correlación de Pearson. Las variables latentes fueron incluidas en el modelo propuesto después de su análisis factorial confirmatorio<sup>16</sup>. Además se analizó la estructura causal del modelo, mediante procedimientos de modelado de ecuaciones estructurales (SEM) y de multi-grupo de SEM, evaluando comparativamente la estructura de las covarianzas por grupos. Todo ello, para identificar las interacciones teóricamente importantes y estimar la estructura causal de las variables. La equivalencia se evaluó progresivamente siguiendo el método propuesto por Byrne, validando el modelo en las muestras seleccionadas. La invarianza se estimó progresivamente en cuatro fases. En la primera, se estimó la invarianza factorial sin restricciones en el modelo, así como el ajuste del modelo para cada una de las muestras, a fin de establecer el modelo de línea base<sup>18</sup>, el cual incluyó ambas muestras cuando se dividió por (niños y niñas) y por tipo de población (urbana y semi-urbana), asumiendo que son equivalentes en sus relaciones estructurales. Por lo que, el modelo resultante se constituyó en un modelo de línea base que, se comparó con el resto de los modelos anidados y restringidos, permitiendo la evaluación de

la invarianza métrica y estructural. En la segunda fase, se restringieron los pesos de cada ítem por factor para que fueran equivalentes al evaluar la invarianza métrica. Posteriormente, en la tercera fase, al restringir la covarianza estructural se estimó la invarianza estructural de los factores mediante la equivalencia de las covarianzas. Finalmente, se evaluó la invarianza factorial, para determinar la equivalencia de los errores<sup>19</sup>. El método de estimación utilizado fue el de máxima verosimilitud<sup>20</sup>.

La bondad del ajuste global del modelo se estimó con los siguientes índices: la razón de Chi-cuadrado sobre los grados de libertad ( $\chi^2/DF$ ), el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA), el índice de bondad de ajuste (GFI), el índice de bondad ajustado (AGFI), el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI) y el criterio de información de Akaike (AIC). Los valores convencionales recomendados para los indicadores de un buen ajuste fueron: en un rango de 2 a 1 y de 3 a 1 en la razón de  $\chi^2/DF$ ; mayores a 0,90 en GFI y mayores a 0,85 para el AGFI e inferiores a 0,05 en RMSEA<sup>21,22,23</sup>. La invarianza fue evaluada utilizando los siguientes índices: la diferencia entre el  $\chi^2/DF$ , el modelo de línea base (invarianza configuracional) y los modelos anidados ( $\Delta\chi^2/DF$ ); el CFI; AIC<sup>24,25</sup>. Finalmente, se estimó la invarianza considerando que el AIC y el  $\Delta\chi^2/DF$  no incrementaran su valor respecto al modelo menos restrictivo y cuando el CFI no se incrementa en más de 0,01 en función del modelo anterior<sup>26</sup>. Los datos fueron analizados con el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS, versión 20) y el programa Amos (versión 20)<sup>27,28</sup>.

## **Resultados**

### *Distribución de la frecuencia de consumo y correlaciones*

La tabla I muestra la distribución del consumo de fruta en las distintas muestras. La tabla II presenta las

**Tabla I**  
*Distribución del consumo de fruta en porcentajes válidos para la muestra total y por grupos*

<i>Frecuencias</i>	<i>Muestra total (n = 1434)</i>	<i>Niñas (n=710)</i>	<i>Niños (n = 724)</i>	<i>Niños escolares Urbanos (n = 800)</i>	<i>Niños escolares Semi-urbanos (n = 634)</i>
Nunca	2,0	1,8	2,2	2,9	0,9
Menos de 1 día a la semana	3,8	2,8	4,8	3,4	4,4
Un día a la semana	8,9	9,2	8,7	9,3	8,5
2 - 4 días a la semana	30,3	29,7	30,9	30,3	30,4
5 - 6 días a la semana	17,6	17,0	18,1	17,5	17,0
Todos los días, una vez al día	16,9	18,2	15,6	17,7	18,2
Todos los días, dos veces al día	9,5	9,9	9,1	9,5	9,5
Todos los días, mas de dos veces al día	10,9	11,4	10,5	11,0	11,4

**Tabla II**  
Correlaciones de Pearson entre todas las escalas en la muestra total

Constructos/ escalas	Habilidades cognitivas	Preferencias	Actitudes	Percepción de barreras	Modelamiento	Accesibilidad en la casa	Accesibilidad en la escuela	Consumo de fruta
Habilidades cognitivas	1							
Preferencias	0,46**	1						
Actitudes	0,41**	0,23**	1					
Percepción de barreras	-0,34**	-0,26**	-0,20**	1				
Modelamiento	0,43**	0,24**	0,53**	-0,14**	1			
Accesibilidad en la casa	0,35**	0,19**	0,33**	-0,16**	0,36**	1		
Accesibilidad en la escuela	0,27**	0,17**	0,23**	-0,08**	0,31**	0,40**	1	
Consumo de fruta	0,45**	0,29**	0,22**	-0,24**	0,20**	0,24**	0,11**	1

\*\* Correlación significativa al  $p > 0,01$

correlaciones bivariadas entre los constructos para el total de la muestra. Los valores de las correlaciones encontradas entre las variables no fueron superiores a 0,60 (entre -0,08 y 0,53). Todas las variables correlacionaron positiva y significativamente con el consumo de fruta, excepto la percepción de barreras para el consumo de fruta.

*Modelización de ecuaciones estructurales*

El resultado de la aplicación del modelo socioecológico en la muestra total produjo adecuados índices

de bondad de ajuste. La estimación del modelo con 43 ítems mediante el método de máxima verosimilitud, mostró los siguientes índices estadísticos de bondad de ajuste:  $\chi^2 = 4\,915,92$ ;  $DF = 844$ ;  $p < 0,001$ ;  $\chi^2/DF = 5,82$ ;  $GFI = 0,85$ ;  $AGFI = 0,83$  y  $RMSA = 0,05$ . Pero al reestimar el modelo los índices estadísticos resultantes de bondad de ajuste fueron:  $\chi^2 = 3595,09$ ;  $DF = 843$ ;  $p < 0,001$ ; ratio  $\chi^2/DF = 4,26$ ;  $GFI = 0,89$ ;  $AGFI = 0,88$  y  $RMSA = 0,04$ . En la figura 1 se presentan las estimaciones de cada una de las trayectorias causales representadas en coeficientes estandarizados de regresión y covarianzas. El modelo explica el 39% de la varianza en las preferencias para comer fruta.

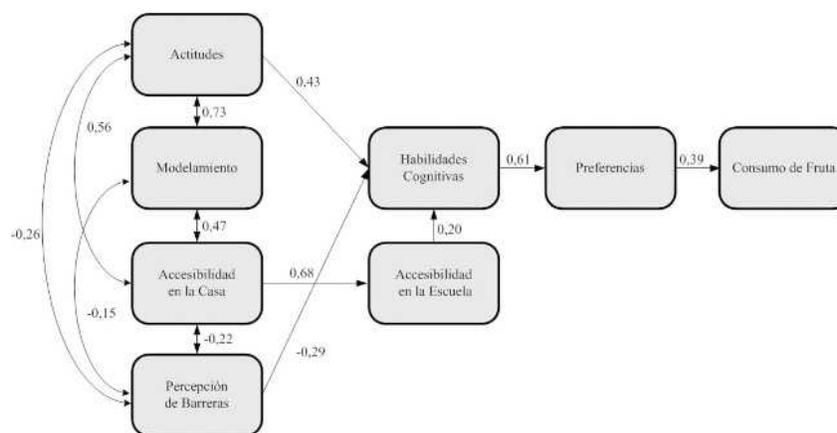


Fig. 1.—Presentación simplificada de los índices de ajuste del modelo. Se omitieron los valores de las cargas factoriales y residuales.

*Medición de la invarianza a través de las muestras*

La invarianza se estimó en las muestras seleccionadas según el género: niños ( $n = 724$ ) y niñas ( $n = 710$ ), primeramente se obtuvo un modelo con índices adecuados de ajuste y se procedió al análisis de la invarianza configural. En esta evaluación se incluyó un modelo de línea base que fue contrastado con el resto de modelos anidados mediante índices estadísticos comparativos:  $\Delta CFI$ ,  $\Delta\chi^2/DF$  y AIC. La tabla III muestra el resultado de estos índices. Luego se procedió a la restricción de la saturación de los factores mediante la equivalencia de las relaciones estructurales en las muestras (invarianza métrica). Se construyó la invarianza métrica para evaluar la equivalencia del peso de cada ítem por factor (invarianza escalar). El modelo mostró un ajuste adecuado y el valor de  $\Delta CFI$  fue menor que 0,01 (ver Tabla III). Al proseguir a la siguiente fase, primeramente se restringió la invarianza métrica y posteriormente se realizó la restricción de la covarianza estructural, se evaluó la invarianza estructural de los factores mediante la equivalencia de las covarianzas a través del género, resultando con adecuados índices de ajuste y el valor de  $\Delta CFI$  fue menor a 0,01 (ver Tabla III). Al limitar las equivalencias de los errores a igualdad, para evaluar la invarianza estrictamente factorial, el valor de  $\Delta CFI$  fue menor a 0,01, asimismo el AIC y el  $\Delta\chi^2/DF$  que no incrementaron su valor con respecto al modelo anterior y todos los índices de ajuste fueron adecuados de acuerdo a lo informado por Hu y Bentler<sup>29</sup>. El modelo final fue estrictamente invariante según Dimitrov<sup>26</sup> a través del género. Es decir,

la dimensionalidad de la escala fue equivalente en las muestras analizadas.

En la tabla IV se muestran los modelos de evaluación de la invarianza entre grupos de niños que residían en poblaciones urbanas ( $n = 800$ ) y semiurbanas ( $n = 634$ ). El siguiente paso fue la aplicación del modelo en cada una de las muestras, los modelos resultantes mostraron índices adecuados de ajuste y se procedió a estimar la invarianza configural. El modelo de línea base obtenido en la evaluación de la invarianza configural resultó con adecuados índices de ajuste. Por lo que, consecutivamente se construyó la invarianza métrica para evaluar la invarianza escalar. Los parámetros de ajuste del modelo fueron adecuados y el valor de  $\Delta CFI$  fue menor que 0,01 (ver Tabla IV). Al limitar la equivalencias de los errores para evaluar la invarianza estrictamente factorial, el valor de  $\Delta CFI$  fue menor a 0,01, el AIC y el  $\Delta\chi^2/DF$  no incrementaron su valor con respecto al modelo anterior y todos los índices de bondad del ajuste resultaron adecuados<sup>29</sup>. El modelo final resultó estrictamente invariante según el tipo de población (niños escolares urbanos y semiurbanos)<sup>26</sup>.

**Discusión**

La aplicación del modelo-MHO mostró índices estadísticos de ajuste adecuados en la muestra total analizada, el modelo estudiado explicó el 39% de la varianza observada en las preferencias para comer fruta. La estructura modelada fue estrictamente invariante a través de los grupos analizados y sustentada en evi-

**Tabla III**  
*Índices de ajuste para los modelos anidados a través del género de los niños escolares*

Modelo	$\chi^2$	DF	P	$\chi^2/DF$	$\Delta\chi^2/DF$	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	$\Delta CFI$	AIC
Modelo sin restricciones	4656,74	1686	0,000	2,762		0,035	0,868	0,852	0,800		5068,74
Invarianza métrica	4703,66	1722	0,000	2,732	0,030	0,035	0,867	0,854	0,799	0,001	5043,66
Invarianza factorial	4715,32	1727	0,000	2,730	0,002	0,035	0,867	0,854	0,799	0,000	5045,32
Covarianza estructural	4731,67	1737	0,000	2,721	0,009	0,035	0,866	0,854	0,798	0,001	5041,67
Valores residuales	4745,31	1740	0,000	2,727	-0,006	0,035	0,866	0,854	0,798	0,000	5049,31

**Tabla IV**  
*Índices de ajuste para los modelos anidados a través del tipo de población (urbana y semi-urbana) en la que residen los niños escolares*

Modelo	$\chi^2$	DF	P	$\chi^2/DF$	$\Delta\chi^2/DF$	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	$\Delta CFI$	AIC
Modelo sin restricciones	4625,95	1686	0,000	2,744		0,035	0,867	0,851	0,802		5037,95
Invarianza métrica	4697,47	1722	0,000	2,728	0,016	0,035	0,866	0,852	0,799	0,003	5037,47
Invarianza factorial	4707,15	1727	0,000	2,726	0,002	0,035	0,865	0,852	0,799	0,000	5037,15
Covarianza estructural	4725,73	1737	0,000	2,721	0,005	0,035	0,865	0,852	0,798	0,001	5035,73
Valores residuales	4740,92	1740	0,000	2,725	-0,004	0,035	0,861	0,852	0,798	0,000	5044,92

dencias suficientes de validación cruzada. Por ello, es un modelo parsimonioso que, puede ser utilizado para explicar las variaciones en las preferencias para comer de fruta y las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años.

Al comparar los resultados del presente estudio con otros que también aplicaron la metodología SEM, se encontró que Neumark-Sztainer y colegas, reportaron una reducción importante del poder predictivo de las variables estimadas en su modelo que, explicó 13% de la varianza en las preferencias para el CF y V y el 29% de la varianza en la accesibilidad en la casa para el CF y V<sup>31</sup>. Sin embargo, Sandvik et al., hallaron entre el 51% y el 62% de la varianza en la intención de comer fruta y del 27% al 38% de la varianza en el reporte de consumo actual de fruta, además de una adecuada bondad de ajuste de los modelos estudiados<sup>11</sup>. Pero, en estudios con métodos de análisis diferentes a SEM, Baranowski et al., reportaron que los modelos psicosociales generalmente predicen un 30% de la varianza en el CF y V<sup>32</sup>. Asimismo, Wind et al., reportaron una varianza total explicada de 33,7% en factores psicosociales asociados al consumo de fruta y de 28,4% a verdura en niños de 11 años de edad<sup>33</sup>. De la misma manera, De Bourdeaudhuij y colegas señalaron una varianza entre el 23% y el 28% en factores psicosociales (personales y ambientales) del consumo de verdura<sup>34</sup>. Bere y Klepp, informaron una varianza total del 43% en el seguimiento del CF y V<sup>35</sup>. Sin embargo, pese a que Sandvik et al., reportan la varianza observada en un porcentaje mayor a los estudios reportados anteriormente, la tendencia de explicación de la varianza en el CF y V generalmente ha sido entre el 13% y el 62%<sup>11,31</sup>.

Por otra parte, Brug y colegas, señalaron que entre los factores motivacionales las preferencias son uno de los factores determinantes más importantes del CF y V, asimismo éstas pueden explicar las diferencias de género en el consumo. Pero los factores de oportunidades como la accesibilidad requieren de mayor estudio para evaluar el papel que juega como mediador y su influencia hacia los factores motivacionales<sup>6</sup>. Así en el análisis de las trayectorias de la estructura del modelo, nos permitió identificar las características de las relaciones entre los constructos y la bondad de su ajuste. El constructo habilidades cognitivas fue un factor potente en las preferencias para comer fruta, su coeficiente de regresión resultante fue el mayor en la relación entre habilidades cognitivas y las preferencias que entre preferencias y el consumo de fruta. Asimismo, las correlaciones entre las habilidades cognitivas y los demás constructos fueron aceptables.

La accesibilidad en casa fue el correlato de mayor fuerza en su trayectoria directa a la accesibilidad en la escuela, pero también las correlaciones entre accesibilidad en la casa y los demás constructos fueron buenas. Las actitudes se constituyeron en un determinante potente para las habilidades cognitivas, mostrando correlaciones buenas hacia los demás constructos y el con-

sumo de fruta. Por otra parte, encontramos en primer lugar, que la covarianza de mayor fuerza, se obtuvo entre actitudes y modelación; seguida de la covarianza entre actitudes y accesibilidad en casa; y en tercero, la covarianza entre modelación y accesibilidad en la casa. La percepción de barreras para el consumo de fruta fue el correlato más pobre en la estructura total del modelo evaluado, en términos de relaciones de efecto indirecto con algunos constructos del modelo, mostrando covarianzas negativas con accesibilidad en casa, actitudes y modelación. Además, presentó un coeficiente de regresión negativo hacia las habilidades, lo cual expresa que, a mayor percepción de barreras para comer fruta menores habilidades para su consumo o bien a mayor percepción de barreras menor acceso a la fruta en casa, como una presencia de actitudes negativas y una pobre modelación de conductas de consumo de fruta.

La estimación de las preferencias en este estudio mostró una buena correlación con los factores del modelo y con la frecuencia de consumo de fruta. El poder predictivo y explicativo de las preferencias fue adecuado en comparación a las tendencias y estándares informados en estudios anteriores<sup>6,11,31,35</sup>.

Los análisis realizados de multi-grupo SEM, con propósitos comparativos permitió observar, si las relaciones entre los constructos eran equivalentes en los grupos evaluados. Los hallazgos del análisis de la invarianza parecen confirmar la equivalencia de la estructura del modelo en niños y niñas, así como en niños escolares de poblaciones urbanas y semiurbanas. Las relaciones entre los constructos fueron significativas y con valores de moderados a buenos, el modelo fue estrictamente invariante, de manera que los constructos o escalas actúan de manera independiente, fortaleciendo la estructura dimensional del instrumento para medir factores psicosociales y su influencia en el consumo de fruta en niños escolares de 10 a 12 años del Estado de Chihuahua, México. Los siete constructos fueron equivalentes y proveen evidencias de la estructura causal de un modelo teórico de los determinantes del consumo de fruta. Se encontró invarianza factorial, métrica, estructural y escalar suficiente para interpretar la equivalencia del modelo. Así, la dimensionalidad de la escala fue prácticamente equivalente en las muestras de niños y niñas, como en niños de poblaciones urbanas y semi-urbanas.

El estudio presenta una limitación en la generalización de los resultados más allá de la muestra utilizada. El muestreo de los niños escolares se realizó en una sola región y no en las diferentes regiones que conforman el país. Además, no fueron consideradas todas las diferencias socioeconómicas y socioculturales en el total de la muestra y en las submuestras. Por ello, se sugiere la inclusión de una muestra representativa nacional, en la que el NSE y algunas características socioculturales sean incluidos en futuros estudios de la estructura causal del modelo analizado.

Una de las ventajas del presente estudio fue la inclusión de los análisis multi-grupo SEM, para estimar si

el interrelación entre los diferentes constructos utilizados que fueron equivalentes, a través del género y las áreas urbanas y semi-urbanas que habitan los niños escolares. Los hallazgos de este estudio pueden aportar evidencias de la validación cruzada de la medida y la estabilidad de la estructura causal del modelo teórico. Los resultados encontrados pueden ser válidos para el grupo de edad en la región estudiada. El modelo resultante corrobora la adecuación del estudio de las preferencias y otros factores del consumo de fruta en niños escolares, con el fin de predecir y explicar su consumo. Además el modelo podría representar una área de oportunidad para continuar el estudio y la promoción del incremento del consumo de fruta con fines preventivos de la obesidad en niños escolares mexicanos del Estado de Chihuahua.

### Conclusión

La modelización de ecuaciones estructurales muestra un modelo causal parsimonioso que puede ser utilizado para explicar las variaciones en el consumo de fruta en niños escolares mexicanos de 10 a 12 años. La estructura del modelo fue estrictamente invariante y muestra evidencias de validación cruzada. Acorde a los resultados de nuestro estudio, el modelo puede ser una herramienta útil dirigida a incrementar la conducta de consumo de fruta en el trabajo preventivo de algunos problemas de salud.

### Agradecimientos

Los autores declaran no tener conflicto de interés con la redacción de este artículo y agradecen la colaboración de los niños, personal docente y administrativo de las escuelas que participaron activamente en este estudio. La presente investigación se realizó sin recibir financiamiento alguno de agencias públicas o privadas, nacionales o internacionales.

### Referencias

- Mclain AD, Chapuis C, Nguyen-Rodríguez ST, Yaroch A, Spruij-Metz D. Psychosocial correlates of eating behavior in children and adolescent: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009;6:54.
- Baranowski T. Understanding the behavioral linkages needed for designing effective intervention to increase fruit and vegetables intake diverse population. *J Am Diet Assoc* 2011;111:1472-5.
- Brug J, Kremers SP, van Lenthe F, Ball K, Crawford D. Environmental determinants of healthy eating: in need of theory and evidence. *Proceedings of the Nutrition Society* 2008;67:307-16.
- Baranowski T, Cerin E, Baranowski J. Steps in the design, development and formative evaluation of obesity prevention-related behavior change trials. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009;6:6.
- Baranowski T, Diep C, Baranowski J. Influence on children dietary behavior, and innovative attempts to change it. *Ann Nutr Metab* 2013;62 (suppl 3):38-46.
- Brug J, Tak NI, Velde SJ, Bere E, De Bourdeaudhuij I. Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr* 2008;99:7-14.
- Sallis JF, Owen N, Fisher EB. Ecological models of health behavior. In *Health behavior and health education: theory, research and practice*, 4th ed., 465-494 [K Glanz, BK Rimer, K Viswanath & Orleans CT, editors]. San Francisco: Jossey-Bass, 2008.
- Rothschild ML. Carrots, sticks, and promises: a conceptual framework for the management of public health and the social issue behaviors. *J Mark* 1999;63:24-37.
- Cerin E, Barnett A, Baranowski T. Testing theories of dietary behavior change in young using the mediating variable model with intervention programs. *J Nutr Educ Behav* 2009;41:309-18.
- Sandvik C, Gjestad R, Brug J, Rasmussen M, Wind M, Wolf A, et al. The application of a social cognition model in explaining fruit intake in Austrian, Norwegian and Spanish schoolchildren using structural equation modeling. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007;4:57.
- Klepp KI, Pérez-Rodrigo C, De Bourdeaudhuij I, Due PP, Elmadfa I, Haraldsdóttir J, et al. Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the pro children project. *Ann Nutr Metab* 2005;49:212-20.
- Denis LM. "Mexico: A new heavy weight in a global world". *Texas Medical Center Dissertations*. Paper AAI1497716. 2011. [on line]. Available from: <http://digitalcommons.library.tmc.edu/dissertations/AAI1497716>
- ENSANUT (Encuesta nacional de salud y nutrición). Resultados nacionales 2012. México. Síntesis ejecutiva. [acceso en 10 nov 2012]. Disponible en: [http://ensanut.insp.mx/resultados\\_principales.php#\\_VEIFBxznSSg](http://ensanut.insp.mx/resultados_principales.php#_VEIFBxznSSg)
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Censo de Población y Vivienda, 2010. Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, México. [acceso en 15 ago 2012]. Disponible en: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- Servicios Educativos del Estado de Chihuahua. Departamento de Estadística. 2012. [acceso en 1 ago 2012]. Disponible en: [http://seech.gob.mx/estadistica/paginas\\_asp/inicio2009.asp](http://seech.gob.mx/estadistica/paginas_asp/inicio2009.asp)
- Ochoa-Meza G, Sierra JC, Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J. Validación del cuestionario Pro Children Project para evaluar factores psicosociales del consumo de fruta y verdura en México. *Salud Pública Mex* 2014;56:65-179.
- Ochoa-Meza G, Sierra JC, Pérez-Rodrigo C, Aranceta Bartrina J y Esparza-Del Villar OA. Fiabilidad y Validez de la versión Mexicana del cuestionario Pro Children Project. *Nutr Hosp* 2014;30(2):293-00.
- Byrne BM, Shavelson RJ, Muthen B. Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin* 1989;105:456-66.
- Byrne, BM. Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process. *Psicothema* 2008;20:872-82.
- Byrne, BM. Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, application, and programming. 2nd ed., NY: Taylor and Francis Group ILL, 173-271. 2010.
- Kline RB. *Principals and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: The Guildford Press. 2005.
- Jöreskog K & Sörgeron D. LISREL 8: User's reference guide (2nd ed.). Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc. 2003.
- Steiger JH, Lind JC. *Statistically based test for the Lumber of common factors*. Paper presented at the Annual Meeting of Psychometrics Society; 1980 may 30; Iowa City.
- Bentler, PM. Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin* 1990;107:238-46.
- Akaike H. Factor analysis and AIC. *Psychometrika* 1987;52:17-32.
- Dimitrov DM. Testing for the factorial invariance in the context of construct validation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development* 2010;43:121-49.

27. SPSS Inc. Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) para Windows versión 20.0. en español (Software de computadora) Chicago Ill: SPSS Inc. 2011.
28. Arbuckle, J. AMOS users guide version 19.0. 2010.
29. Hu L, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 1999;6:1-55.
30. Cheung GW, Rensvold RB. Evaluating goodness of fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling* 2001;9:233-55.
31. Neumark-Sztainer D, Wall M, Perry C, Story M. Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents. Findings from Project EAT. *Prev Med* 2003;37:198-08.
32. Baranowski, T. Cullen, KW, Baranowski, J. Psychosocial correlates of dietary intake: Advancing Dietary Intervention. *Annual Review of Nutrition* 1999;19:17-40.
33. Wind M, De Bourdeaudhuij I, te Velde SJ, Sandvik C, Klepp KI, Due P, *et al.* Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year old Belgian-Flemish and Dutch schoolchildren. *J Nutr Educ Behav* 2006;38:211-21.
34. De Bourdeaudhuij I, Yngve A, te Velde SJ, Klepp KI, Rasmussen M, Thorsdotir I, *et al.* Social and environmental correlates of vegetables intake in normal weight and overweight 9 to 13-year old boys. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:37.
35. Bere E & Klepp KI. Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005;2:15.

