



ISSN: 1886-8452

Vol. 3 Número 10, junio 2011

<http://www.eumed.net/rev/tecsistecat1/index.htm>

LAS ESTRUCTURAS DE LA SUSTENTABILIDAD

The sustainability estructurals

Cruz García Lirios

garcialirios@yahoo.com

ENTS-UNAM

Resumen

Las situaciones ambientales, han sido explicadas desde las ciencias sociales, a partir de modelos en los que se demuestran las relaciones causales entre las percepciones, las creencias, los valores, las actitudes, los conocimientos, los motivos, las habilidades, las intenciones y los comportamientos que cada individuo desarrolla para responder a la escasez, desabasto o insalubridad ambiental. El estado del conocimiento en el que se encuentran sintetizados los hallazgos que demuestran la relación compleja entre el medio ambiente y la conducta humana, es la principal fuente de información de la que se derivan las relaciones hipotéticas entre las variables incluidas en un modelo. La demostración de estas relaciones hipotéticas se establece con su ajuste a los datos

observados mediante un instrumento. La estructura resultante es categorizada en cuatro aspectos; validez, covarianzas, predicciones y disturbios para demostrar la relevancia de los modelos estructurales en la explicación, predicción y sistematización del efecto de las situaciones ambientales sobre los estilos de vida sustentables. Tales explicaciones podrían considerar la relación entre individuos y grupos para explicar sistemas de ahorro o derroche de agua.

Descriptores; Estructura, Sustentabilidad y Comportamiento

Abstract

The environmental situations have been explained from social sciences, from models in which the causal relations between the perceptions, the beliefs, the values, the attitudes, the knowledge, the reasons, the abilities are demonstrated, the intentions and the behaviors that each individual develops to respond to the shortage, or environmental unhealthiness. The state of the knowledge in which they are synthesized the findings that demonstrate to the complex relation between the environment and the human conduct, is the main source of intelligence from which the hypothetical relations between the variables including in a model are derived. The demonstration of these hypothetical relations settles down with its adjustment to the data observed by means of an instrument. The resulting structure is categorized in four aspects; validity, covariance, predictions and disturbances to demonstrate the relevance of the structural models in the explanation, prediction and systematization of the effect of the environmental situations on the viable styles of life. Such explanations could consider the relation between individuals and groups to explain systems of saving or water waste.

Keywords; Structure, Viability and Behavior

Las situaciones ambientales han sido modeladas a partir de constructos e indicadores.

Las variables que demuestran sistemas inobservables, se establecen a partir de registros o auto-reportes y son consideradas como constructos. Las variables que establecen los indicadores del sistema son consideradas como manifiestas o indicadoras (Levy y Recio, 2003). La exclusión y la innovación ambiental son constructos que exploran, describen, explican o predicen las situaciones ambientales tales como; escasez, desabasto, insalubridad, dispendio, dosificación o reutilización de agua (Auxiliadora y Manera, 2003).

Las variables pueden ser exógenas o endógenas. En el primer caso, son variables moderadoras del sistema y pertenecen a situaciones ambientales colaterales. En el segundo caso, son variables mediadoras y pertenecen a situaciones ambientales (Manzano y Braña, 2003). El cambio climático (el calentamiento global y el aumento del nivel del mar) influyen en la disponibilidad y la distribución ambiental de las regiones que a su vez determinan la exclusión y la innovación que los individuos, los grupos, las comunidades, las sociedades, las culturas o las generaciones construyen en torno a la equidad o inequidad ambiental (Baron y Kenny, 1986).

Las variables moderadoras tienen una covariación entre ellas que las hace influir en las variables mediadoras. Las variables mediadoras regulan el efecto de las variables moderadoras en las variables dependientes, criterio o blanco. La disponibilidad y la distribución ambiental al moderar su impacto determinan el dispendio o el ahorro de agua (Corral, 2001).

Las situaciones ambientales pueden modelarse a partir de la nomenclatura expuesta. La elaboración de dos modelos, uno de exclusión y otro de innovación ambiental, para explicar la equidad en el primer caso o la inequidad en el segundo caso, implica la fiabilidad de los instrumentos que miden los indicadores de estos dos constructos (Mateos y Dávila, 2003). La correlación entre los reactivos y las escalas que forman los instrumentos de medición de la exclusión y la innovación ambiental se establece a partir del coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach. El parámetro varía desde 0 a 1, cuanto más se acerca al 1 se considera que el instrumento es altamente confiable.

Establecida la confiabilidad del instrumento, el modelo teórico es diseñado a partir de hipótesis de covarianza y causalidad tanto directa como indirecta. La modelación a través de ecuaciones estructurales incluye cuatro fases: (1) la demostración de constructos, (2) la validez del constructo a partir de la convergencia de sus indicadores, (3) la demostración de relaciones causales entre constructos y (4) el ajuste de los datos observados en referencia a los datos hipotéticos.

La modelación con ecuaciones estructurales incluye la identificación del modelo que consiste en un número igual de incógnitas en referencia a un número de valores conocidos. En este sentido, los modelos psicoambientales incluyen cuatro fases; (1) relaciones causales entre predictores y criterios, (2) relaciones causales entre predictores, (3) covarianza entre predictores, (4) estimación de la perturbación.

En este sentido, la validez del instrumento que mide las variables psicoambientales incluye cuatro fases. La primera se refiere a la operacionalización de las variables que miden las situaciones ambientales. La segunda se refiere a la correlación baja entre los constructos moderadores que posteriormente se discriminan del modelo. La tercera se refiere a la correlación alta y en consecuencia una predicción entre los constructos moderadores.

Se trata de una validez en la que convergen los indicadores en un constructo. Dicha correlación es conocida como el peso factorial que varía de 0 a 1. Los valores superiores a .300 son incluidos como elementos del factor. Las técnicas para establecer la convergencia son el análisis factorial exploratorio (AFE) o el análisis factorial confirmatorio (AFC). En el AFE las teorías y las hipótesis están ausentes debido a que las situaciones son inéditas o complejas. En contraste, cuando las situaciones han sido sumamente documentadas y explicadas por teorías e hipótesis, el AFC es la técnica estadística que corresponde a la convergencia de los indicadores con el factor. Debido a que las situaciones ambientales han sido documentadas a partir de sus determinantes psicosociales, psicoambientales y psicodrológicos, se realiza un AFC (Pedhazur y Schmelkin, 1991). En este sentido, el estado del conocimiento establece la pertinencia de los valores, las creencias, las percepciones, las actitudes, los conocimientos, las habilidades, las identidades, las intenciones, los motivos y los comportamientos en torno a la escasez, desabasto, insalubridad, corrupción, negligencia, dispendio y dosificación ambiental.

Una vez demostrada la validez convergente de los instrumentos que miden las variables psicosociales, psicoambientales y psicoambientales, se estima la asociación entre los indicadores. El

parámetro de correlación “r” de Pearson indica la fuerza de relación entre dos o más variables manifiestas. La posibilidad de que estén ambos indicadores relacionados causalmente se establece a partir de su asociación. El incremento de los valores de una variable manifiesta está vinculado con el incremento o decremento de los valores de otro indicador. El estado del conocimiento psicosocial establece que las creencias se encuentran vinculadas con las actitudes, éstas con las intenciones y éstas últimas con los comportamientos. Los estudios psicológicos de la sustentabilidad también han establecido la asociación entre los valores y las creencias, las preocupaciones y las actitudes, las intenciones y los comportamientos. En el caso de las investigaciones psicoambientales, los motivos han estado vinculados a los comportamientos.

La siguiente fase corresponde al establecimiento de las relaciones causales entre los indicadores. Un incremento significativo en una variable exógena manifiesta sobre otro indicador endógeno propicia cambios que pueden ser medidos a partir de los valores de cada una. El coeficiente beta establece el impacto de la variable exógena sobre la variable endógena. Sin embargo, a menudo ocurren dos imponderables: la ausencia de causalidad y la Multicolinealidad. La primera se refiere a una asociación y determinación espuria en la que el parámetro de regresión beta es cercano a cero. La segunda se refiere a la similitud entre los determinantes de la variable dependiente. No obstante, cuando la relación causal se establece, el coeficiente de regresión cuadrado y el coeficiente de regresión ajustado son parámetros que establecen el poder predictivo del modelo. De este modo se lleva a cabo la predicción de una variable antecedente sobre otra variable consecuente. La predicción del dispendio o la dosificación ambiental se establece a partir de los motivos extrínsecos. Es decir, las personas que derrochan o ahorran agua están influidas por el incremento o decremento de las tarifas que cobra el gobierno local.

Los estudios bivariados son un precedente para las investigaciones multivariantes. El análisis de regresión lineal múltiple se establece a partir de la predicción de una variable dependiente en relación con variables independientes. Se trata de una técnica estadística en la que el coeficiente de regresión múltiple establece la influencia de una variable predictora considerando el efecto de otras variables independientes sobre una variable criterio. Los estudios psicosociales han establecido la predicción del ahorro de agua a partir de las percepciones, las creencias, las actitudes y las intenciones del cuidado del agua.

Precisamente, la explicación de una variable criterio alude a variables exógenas, variables moderadoras y variables mediadoras. El efecto de una variable exógena sobre el criterio se establece a partir de la multiplicación de efectos entre las variables mediadoras y la suma de la influencia de las variables moderadoras y endógenas. En torno a la predicción del ahorro de agua, se han elaborado modelos de trayectorias en los que las percepciones, las creencias y los valores moderan su efecto sobre el cuidado del agua. Dichos efectos están mediados por actitudes y conocimientos de ahorro de agua y reparación de fugas domésticas.

Sin embargo, las situaciones ambientales incluyen imponderables tales como; las sequías y las lluvias que afectan la disponibilidad ambiental impactando consecutivamente al suministro de agua potable que afecta directamente a los individuos o los grupos desarrollando sistemas de exclusión o innovación ambiental. Tales imponderables son perturbaciones del sistema. Precisamente, las perturbaciones son calculadas por modelos de ecuaciones estructurales en los que se establecen, a través de un modelo de medición y otro estructural, las predicciones simultáneas de variables

exógenas moderadoras sobre variables endógenas de segundo o primer orden (Iglesias y Aranzazu, 2003).

El modelo de medición implica necesariamente un equilibrio entre el número de incógnitas y el número de valores conocidos. Una vez establecida la identificación del modelo, se considera que su ajuste (a través de su matriz de covarianzas) será satisfactorio si las ecuaciones estructurales se aproximan a las relaciones causales hipotéticas del modelo de medición.

Las situaciones ambientales y los estudios psicoambientales correspondientes han demostrado la relevancia de los modelos de medición en los que se incluyen variables situacionales tales como la escasez, el desabasto o la insalubridad, variables sociodemográficas tales como el sexo, la edad, el salario, el pago de servicios, variables cognitivas tales como las creencias, las actitudes, los motivos, los conocimientos, las percepciones o las intenciones, todas ellas como las determinantes de las variables conductuales tales como el almacenamiento, el ahorro, el desperdicio, la reutilización o el reciclaje de agua. Los modelos de medición que se han desarrollado y demostrado utilizaron parámetros de ajuste en los que las hipótesis causales entre las variables demuestran la verosimilitud del modelo de medición con respecto a los datos encontrados.

Los parámetros que determinan el ajuste del modelo hipotético a los resultados siguen el principio de la X^2 que establece la aceptación o rechazo de las relaciones causales hipotéticas. El nivel de significancia mayor a .05 indica que el modelo de medición se ajusta a los resultados. En la medida en que se incrementa la significancia, el modelo de medición se ajusta al modelo estructural encontrado. Sin embargo, existen otros parámetros de ajuste del modelo de medición que han sido más atingentes y menos propensos a la influencia del tamaño de la muestra como ocurre con la chi cuadrada (Prat y Doval, 2003). Se trata del parámetro de bondad de ajuste, los índices comparativos de ajuste. Los índices que se aproximan al 1 son considerados como buenos parámetros de ajuste, sólo el índice residual se aproxima a cero e indica un ajuste pertinente del modelo.

Los análisis estructurales de las situaciones ambientales se fundamentan a partir de cuatro modelos que pueden incluir uno o hasta cuatro tipos de relación; (1) relación entre el factor y los reactivos, (2) relación entre los factores exógenos, (3) relación entre los factores exógenos sobre los factores endógenos y (4) integración de todas las relaciones anteriores.

Precisamente, los estudios ambientales desde las ciencias sociales, han adquirido una mayor relevancia científica y social al desarrollar estos cuatro tipos de modelos.

En el ámbito económico, los modelos estructurales en torno a la distribución, consumo o tratamiento de agua se han consolidado como un instrumento de planificación y decisión gubernamental para la inversión pública o el dictamen de licitaciones.

En el ámbito político, los modelos estructurales en torno a la movilización por la demanda de agua se han consolidado como un instrumento de políticas públicas en la planificación urbana y el desarrollo de asentamientos humanos.

En el ámbito social, los modelos estructurales en torno a los conflictos por los derechos ambientales se han consolidado al ser un instrumento de decisión jurídica en los dictámenes de cuencas.

En el ámbito comunitario, los modelos estructurales en torno a la identidad y participación ambiental se han consolidado como un instrumento de planificación de zonas protegidas.

En el ámbito vecinal, los modelos estructurales en torno al ahorro del agua se han consolidado como un instrumento de educación ambiental e implementación de programas sanitarios en las zonas vulnerables y programas de conservación de las plazas públicas.

En el ámbito organizacional, los modelos estructurales en torno a la comercialización del agua se han consolidado como un instrumento de decisión y planificación publicitaria y mercadológica.

En el ámbito institucional, los modelos estructurales en torno al desabasto e insalubridad ambiental se han consolidado como un instrumento de prevención y promoción de la salud pública.

En el ámbito familiar, los modelos estructurales en torno a la prevención, dosificación y reutilización de agua se han consolidado como un instrumento de calidad de vida.

En el ámbito individual, los modelos estructurales en torno a la motivación para ahorrar agua se han consolidado como un instrumento de concientización sobre las posibilidades de crecimiento personal.

La consolidación de estos modelos estructurales se debe a las técnicas y parámetros estadísticos que le otorgan validez al converger los reactivos en un solo factor o al diferenciarse los factores entre sí y la predicción de comportamientos individuales a partir de la relación causal entre los factores del modelo.

Estructuras de validez

El modelo que incluye sólo la relación entre el factor y sus correspondientes reactivos es conocido como modelo de validez convergente. Se trata de una técnica estadística que demuestra la estructura configurativa de un factor a partir de sus reactivos (ver tabla 1).

Tabla 1. Estructuras de validez

Año	Autor	Muestra	Estimación	Estructura
1999	Bechtel, Corral y Pinheiro	164 estudiantes de Estados Unidos	Establecieron la validez del instrumento que miden las creencias ambientales en los Estados Unidos de América ($R_1 = .70$, $R_2 = .50$, $R_3 = .73$, $R_4 = .27$, $R_5 = .71$ y $R_6 = .80$, $R_7 = .45$, $R_8 = .53$, $R_9 = .65$, $R_{10} = .52$, $R_{11} = .55$, $R_{12} = .89$).	$X^2 = 64.4$; 53 gl; $p = .14$
1999	Bechtel, Corral y Pinheiro	505 estudiantes de México	Demostaron la validez del instrumento que mide las creencias ecológicas ($R_1 = .58$, $R_2 = .31$, $R_3 = .50$, $R_4 = .38$, $R_5 = .41$ y $R_6 = .33$, $R_7 = .72$, $R_8 = .45$, $R_9 = .43$, $R_{10} = .92$, $R_{11} = .63$, $R_{12} = .23$).	$X^2 = 58.24$; 51 gl; $p = .22$
1999	Bechtel, Corral y Pinheiro	137 estudiantes de Brasil	Establecieron la validez del instrumento que mide las creencias del entorno ($R_1 = .25$, $R_2 = .48$, $R_3 = .59$, $R_4 = .27$, $R_5 = .99$ y $R_6 = .40$, $R_7 = .78$, $R_8 = .33$, $R_9 = .43$).	$X^2 = 36.44$; 52 gl; $p = .31$
2002	Espinosa, Orduña y Corral	485 residentes de Hermosillo, Sonora, México	Demostaron que los motivos son indicadores ($R_1 = .15$) de las competencias de ahorro de agua. Asimismo, bañarse, lavar trastes y lavarse los dientes son indicadores de las habilidades ($R_1 = .80$, $R_2 = .85$ y $R_3 = .24$ respectivamente).	$X^2 = 271.5$; 84 gl; $p < .001$; NFI = .90; CFI = .93; RMSEA = .03
2002	Corral	200 residentes de Ciudad Obregón, Sonora, México	Estableció que regar las plantas, lavar trastes y lavarse los dientes son indicadores ($R_1 = .53$, $R_2 = .76$ y $R_3 = .75$ respectivamente) de las habilidades.	$X^2 = 43$; 34 gl; $p = .47$; NFI = .95; NNFI = 1; CFI = 1
2002	Corral	195 residentes de México	Demostó la validez de los instrumentos que miden el nuevo paradigma ambiental (límites al crecimiento = .59, economía de Estado = .57 y tierra como nave espacial = .60), el paradigma de la excepción humana (modificación del	$X^2 = 1.61$; 8 gl; $p = .99$; NFI = .99; NNFI = 1.08; CFI = 1.00

			ambiente = .36, humanidad sobre naturaleza = .73 y negativa de adaptación = .71) y los motivos ecológicos (reuso de cartón = .60, reuso de periódico = .61, reuso de ropa = .73 y reuso de cajas = .75).	
2002	Corral	195 residentes de Hermosillo, Sonora, México	Estableció que los motivos para reutilizar ropa, cajas, vidrio y periódico son indicadores de la reutilización (R ₁ = .65, R ₂ = .62, R ₃ = .75 y R ₄ = .59 respectivamente).	X ² = 249.7; 103 gl; p < .001; IANN = 0.91; IAC = 0.93; GFI = 1.0; AGFI = .91; RQMQEA = 0.04
2003	Corral	500 residentes de Hermosillo y Ciudad Obregón, Sonora, México	Demostró que lavar platos, regar plantas y tomar baño de chuveiro son indicadores de las habilidades (R ₁ = R ₂ = .58, R ₃ = .57 y R ₄ = .50 respectivamente).	X ² = 249.7; 103 gl; p < .001; IANN = 0.91; IAC = .93; GFI = 1; RQMQEA = .04
2004	Martínez	179 residentes de México	Estableció la validez de tres instrumentos que miden las variables preceptuales de juicios o adscripciones de responsabilidad (R ₁ = .58, R ₂ = .72, R ₃ = .55, R ₄ = .66 y R ₅ = .61), responsabilidad moral (R ₆ = .60, R ₇ = .61, R ₈ = .52, R ₉ = .54, R ₁₀ = .58) y responsabilidad convencional (R ₁₁ = .63 y R ₁₂ = .63).	X ² = 47.09; 51 gl; p < .001; RMSEA = .00; GFI = .95; AGFI = .93; CFI = 1; TU = 1
2004	Valenzuela, Corral, Quijada, Griego, Ocaña y Contreras	240 residentes de México	Demostraron la validez de los instrumentos que miden cuatro variables psicoambientales; propensión al futuro (pesos factoriales de R ₁ = .48, R ₂ = .63, R ₃ = .70, R ₄ = .74, R ₅ = .63, R ₆ = .66, R ₇ = .70, R ₈ = .40, R ₉ = .63, R ₁₀ = .67), auto-reporte de ahorro de agua (R ₁₁ = .40, R ₁₂ = .64, R ₁₃ = .60, R ₁₄ = .66), austeridad (R ₁₅ = .40, R ₁₆ = .48, R ₁₇ = .37, R ₁₈ = .49, R ₁₉ = .39, R ₂₀ = .22 y R ₂₁ = .65) y altruismo (R ₂₂ = .80, R ₂₃ = .73, R ₂₄ = .79 y R ₂₅ = .78).	X ² = 430.6; 271 gl; p = .001; NNFI = .90; CFI = .90; RMSEA = .05
2004	Corral y Pinheiro	233 estudiantes de Hermosillo, Sonora, México	Establecieron que la efectividad (reacción eficaz en el cuidado del medio ambiente), la deliberación (estrategia para el bienestar social, individual y de los organismos), la anticipación (plan contingente que se aplicará inmediatamente o a futuro), la solidaridad (reacción altruista hacia los seres humanos, especies animales y vegetales) y la austeridad (forma de transformación y consumo mínimo de los recursos naturales) son indicadores (R ² = .66, .69, .43, .33, .58, .29 respectivamente) de la conducta sustentable.	X ² = 14.4; 9 gl; p = .10; NNFI = .95, CFI = .97, RMSEA = .05
2004	Corral, Fraijó y Tapia	95 estudiantes de México	Demostraron la validez de los instrumentos que miden siete factores psicoambientales; creencias ecocéntricas (R ₁ = .70, R ₂ = .59, R ₃ = .58, R ₄ = .62, R ₅ = .67 y R ₆ = .61), creencias antropocéntricas (R ₇ = .30, R ₈ = .82, R ₉ = .79 y R ₁₀ = .49), habilidades (R ₁₁ = .82, R ₁₂ = .80, R ₁₃ = .77, R ₁₄ = .76 y R ₁₅ = .56), motivos (R ₁₆ = .74, R ₁₇ = .87, R ₁₈ = .85 y R ₁₉ = .76), valores (R ₂₀ = .76, R ₂₁ = .90 y R ₂₂ = .84), conocimientos (R ₂₃ = .49, R ₂₄ = .37, R ₂₅ = .47, R ₂₆ = .40, R ₂₇ = .25, R ₂₈ = .31 y R ₂₉ = .32) y acciones (R ₃₀ = .63 y R ₃₁ = .42).	X ² = 642.6; 433 gl; p < .001; BNNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .04
2004	Zúñiga y Asún	264 residentes de Chile	Establecieron la validez del instrumento que mide la identidad regional a partir de tres factores; significado de pertenencia al territorio (.91), conciencia de pertenencia (.72) y significado de pertenencia histórica cultural (.82).	X ² = 273; p = .001; CFI = .97; NFI = .96; RMSEA = .10
2004	Rego y Pereira	1201 estudiantes de Portugal	Demostraron la estructura factorial del comportamiento participativo (R ₁ = .59, R ₂ = .63 y R ₃ = .68), orientación práctica (R ₄ = .76, R ₅ = .80 y R ₆ = .65) conciencia pedagógica (R ₇ = .82, R ₈ = .54, R ₉ = .82 y R ₁₀ = .54) y cortesía (R ₁₁ = .53, R ₁₂ = .80, R ₁₃ = .58 y R ₁₄ = .67).	X ² = 3.3; RMSEA = .04; GFI = .97; AGFI = .96; IFI = .97; RFI = .97

En torno a las situaciones medioambientales, los modelos de validez convergente han demostrado la estructura de las creencias socio-ambientales, las competencias psico-ambientales, las identidades regionales y los comportamientos individuales. En torno a las situaciones ambientales, los estudios científico sociales han confirmado las hipótesis de estructuras biosféricas o antropocéntricas, estructuras de ahorro y dispendio.

La demostración de una convergencia de reactivos, sólo es la culminación de un proceso observacional e hipotético deductivo en el que las preguntas o reactivos de un cuestionario, se elaboran considerando planteamientos y conceptos generales.

La validez convergente es una demostración preliminar para la construcción de modelos estructurales integrales. Sin embargo, la convergencia de reactivos en un factor no excluye la convergencia de esos mismos reactivos en otros factores.

Precisamente, la multiconvergencia de reactivos en factores es un límite de las teorías en ciencias sociales. Debido a la generalidad de sus postulados, las preguntas y reactivos que se derivan de las

teorías deben incluir una especificidad que permita explicar comportamientos individuales, dinámicos grupales, políticas institucionales, climas organizacionales, identidades comunitarias o movilizaciones ciudadanas.

En psicología, la especificidad de sus teorías supera los límites de las teorías científicas sociales. No obstante, las teorías psicológicas enfrentan la problemática de la colinealidad y la multicolinealidad que evidencia la repetición de teorías, sus conceptos y reactivos correspondientes. En psicología es muy común encontrar teorías que tratan de explicar la misma unidad de análisis utilizando los mismos conceptos. Tales son los casos de la Teoría de la Auto-eficiencia, la Teoría de la Conducta Planificada y la Teoría del Locus de Control que comparten el mismo concepto de percepción de control para explicar las habilidades individuales en torno a una tarea o función. Esta repetición que ocurre a nivel teórico se refleja a nivel metodológico con las técnicas de investigación y a nivel instrumental con los cuestionarios, inventarios o baterías que terminan siendo similares en sus preguntas, reactivos y opciones de respuesta.

En este sentido, los análisis de factores demuestran que los reactivos miden rasgos diferentes que al converger en un factor, explican una dimensión de la cognición o el comportamiento. La validez del constructo o factor es un requerimiento preliminar para explicar la sistematización de rasgos cognitivos o conductuales. Es decir, las situaciones ambientales tales como la escasez, el desabasto o la insalubridad tienen un impacto en los individuos que pueden inferirse a partir del análisis de la convergencia de respuestas a un instrumento que mide dicho impacto situacional ambiental en las personas. Los instrumentos que miden el impacto de las situaciones ambientales en los individuos, aluden a las creencias, los valores, las actitudes, las motivaciones, las habilidades, los conocimientos, las competencias, las intenciones y los comportamientos en relación a la escasez, desabasto o insalubridad. Los estudios ambientales estructurales han demostrado que la escasez de agua configura creencias, competencias y comportamientos inherentes al cuidado del agua.

Ahora bien, la colinealidad y multicolinealidad es atribuida a los modelos estructurales que incluyen dos o más variables exógenas latentes con una o más covarianzas cercanas a cero. En los modelos estructurales de las Ciencias Sociales, sobretudo en Psicología, las covarianzas son reportadas para demostrar la validez discriminante y con ello, la ausencia de colinealidad o multicolinealidad. En este sentido, para superar los límites inherentes a la generalidad y la especificada, las ciencias sociales han recurrido a las estructuras discriminantes que les permiten discernir los factores que explica las situaciones ambientales.

Estructuras de covarianzas

El modelo que incluye sólo las relaciones entre las variables latentes exógenas es conocido como validez discriminante. A partir del parámetro "phi" de covarianza entre los constructos exógenos se infiere la incidencia de otras variables no medidas sobre las variables latentes endógenas. Un valor de covarianza cercana a cero indica que los constructos miden las mismas dimensiones y confirman el diagnóstico de colinealidad o multicolinealidad. Una covarianza superior a uno indica que otras variables no consideradas en el modelo confirman la ausencia de colinealidad o Multicolinealidad (ver tabla 2).

Tabla 2. Estructuras de covarianzas

Año	Autor (es)	Muestra	Estimación	Estructura (s)
2002	Corral	195 residentes de México	Demostró la validez discriminante entre el paradigma de la excepcionalidad humana y nuevo paradigma ambiental ($\phi = .39$).	$X^2 = 1.61$; 8 gl; $p = .99$; NFI = .99; NNFI = 1.08; CFI = 1.00
2004	Corral y Pinheiro	233 estudiantes de Hermosillo, Sonora, México	Establecieron las coarianzas directas, positivas y significativas entre la anticipación con la austeridad ($\phi = .48$), con el altruismo ($\phi = .43$), con la efectividad ($\phi = .23$), con la deliberación ($\phi = .16$) y con el ahorro de agua informado ($\phi = .21$). ésta última variable con la austeridad ($\phi = .18$), con la deliberación ($\phi = .21$) y con la efectividad ($\phi = .23$) quien se relacionó con la deliberación ($\phi = .22$) y con el altruismo ($\phi = .25$) el que a su vez se relacionó con la austeridad ($\phi = .36$) la que finalmente se relacionó con la deliberación ($\phi = .16$)	$\chi^2 = 14.4$; 9 gl; $p = .10$; NNFI = .95, CFI = .97, RMSEA = .05
2004	Corral, Fraijó y Tapia	95 estudiantes de México	Demostraron la relación "phi" entre las siete variables psicoambientales; conocimientos con ecocentrismo ($\phi = .74$), con antropocentrismo ($\phi = -.53$), habilidades ($\phi = .53$), con acciones ($\phi = .46$) y con motivos ($\phi = .37$). Las creencias ecocéntricas con los valores ($\phi = -.69$) y con las creencias antropocéntricas ($\phi = -.73$). Las habilidades con el antropocentrismo ($\phi = -.50$) y con los valores ($\phi = -.40$)	$X^2 = 642.6$; 433 gl; $p < .001$; BNNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .04
2004	Corral, Fraijó, Frías, González y Pinheiro	300 residentes de Hermosillo, Sonora, México	Establecieron que el presente tanto hedonista como fatalista covarian negativamente ($\phi = -.18$; $\phi = -.35$) con el ahorro de agua. Así mismo, demostraron que la propensión al futuro también tiene una estrecha relación positiva ($\phi = .17$) con la variable endógena de primer orden. A su vez, la propensión al futuro tuvo una relación "phi" con el pasado positivo ($\phi = .67$), con el presente fatalista ($\phi = .28$) y con el presente hedonista ($\phi = -.28$). El pasado negativo con el pasado positivo ($\phi = .26$), con el presente fatalista ($\phi = .44$) y con el presente hedonista ($\phi = .21$). El presente fatalista con el presente hedonista ($\phi = .65$).	$\chi^2 = 351$; 231 gl; $p < .001$; NNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .04
2004	Bustos, Flores, Barrientos y Martínez	210 residentes de México	Demostraron que tanto el locus de control Interno como los motivos de ahorro tuvieron una correlación "phi" positiva y significativa ($\phi = .49$)	Modelo 1: $X^2 = 335.7$; 16 gl; $p < .001$; NFI = .93 Modelo 2: $X^2 = 78.7$; 7 gl; $p < .001$; NFI = .98
2004	Milfont y Duckitt	455 residentes de Nueva Zelanda	Establecieron la relación negativa entre el factor conservacionista y el factor utilitarista ($\phi = -.72$)	$X^2 = 12.68$; 29 gl; $p = 4.24$; RMSEA = .08; SRMR = .07; CFI = .91
2004	Rego y Pereira	1201 estudiantes de Portugal	Demostraron la relación "phi" entre el comportamiento participativo con orientación practica ($\phi = .59$).	$X^2 = 3.3$; RMSEA = .04; GFI = .97; AGFI = .96; IFI = .97; RFI = .97
2006	Bechtel, Asai, Corral y González	1358 residentes japoneses, mexicanos, peruanos y estadounidenses	Establecieron la estructura trifactorial (límites al crecimiento, balance natural y excepción humana) de la creencias ambientales. En el primer, segundo y tercer modelos el balance natural tiene una covarianza positiva ($\phi = .41$; $\phi = .42$; $\phi = .84$) con el factor de límite al crecimiento respectivamente.	Japón: $X^2 = 64.6$; 49 gl; $p = .07$; NNFI = .95; CFI = .96 México: $X^2 = 68.2$; 48 gl; $p = .03$; NNFI = .91; CFI = .93 Perú: $X^2 = 38.6$; 50 gl; $p = .89$; NNFI = 1; CFI = 1 EUA: $X^2 = 60.5$; 49 gl; $p = .12$; NNFI = .96; CFI = .97 BNNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .00; $p < 01$
2006	Corral, Frías, Fraijó y Tapia	150 estudiantes de Hermosillo, Sonora, México	Demostraron dos covarianzas: directas, negativas y significativas entre el comportamiento proambiental y su relación tanto con la tendencia al riesgo ($\phi = -.12$) como con la falta de autocontrol ($\phi = -.19$). En contraste, dos correlaciones: directas, positivas y significativas entre la conducta antiambiental en relación a la tendencia al riesgo ($\phi = .51$) y la falta de autocontrol ($\phi = .27$). Dos correlaciones: directas, positivas y significativas entre la conducta antisocial en relación con la tendencia al riesgo ($\phi = .68$) y la falta de autocontrol ($\phi = .45$). Finalmente, la correlación entre la conducta antiambiental y la conducta antisocial resulta positiva y significativa ($\phi = .84$) mientras la correlación entre la tendencia al riesgo y la falta de autocontrol resultaba también positiva y significativa ($\phi = .48$)	$X^2 = 285.5$; 203 gl; $p < .001$; NNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .000
2006	Corral y Frías	177 residentes de Sonora, México	Establecieron la covariación entre las creencias normativas y la conducta antisocial ($\phi = -.14$).	$X^2 = 285.5$; 203 gl; $p < .001$; NNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .000

En torno a las situaciones medioambientales los estudios científico sociales han demostrado la validez discriminante entre las creencias ecocéntricas y antropocéntricas, actitudes generales y específicas, percepciones de riesgos y utilitarias, valores biosféricos y egoístas, comportamientos anti ambientales y proambientales. En torno a las situaciones ambientales, han demostrado la validez discriminante entre las creencias, los valores y percepciones, entre habilidades preventivas y reparativas de fugas de agua, entre dosificación y reutilización de agua.

Los límites de la validez discriminante se identifican en la indeterminación de las variables no incluidas en el modelo. A menudo estas variables aluden a la influencia de los grupos en los que el individuo pertenece. Se trata de normas que al ser conceptualizadas generalmente, dificultan su medición. Otras variables no incluidas en los modelos estructurales son aquellas que refieren a las dimensiones afectivas de los individuos. Son variables tales como la emoción, el enojo, la incertidumbre, la desesperanza, la creatividad o la innovación que al estar definidas ambiguamente impiden su medición.

En modelos estructurales que incluyen variables perceptuales, valorativas y evaluativas las covarianzas confirman la estructura de un sistema cognitivo conductual en el que las variables exógenas, al ser diferentes, inciden gradualmente en las variables endógenas. Estos modelos son conocidos como estructuras convergentes, discriminantes y determinantes.

Los determinantes cognitivos del comportamiento individual son estimados por el parámetro de regresión "Beta" y forman las estructuras de predicción.

Estructuras de predicciones

El modelo que incluye las relaciones causales entre variables exógenas sobre variables endógenas es conocido como estructura de predicción. Las relaciones causales pueden ser; (1) relaciones causales directas de variables exógenas sobre endógenas de segundo orden y (2) relaciones causales indirectas de variables exógenas sobre endógenas de primer orden a través de variables endógenas de segundo orden (ver tabla 3).

Tabla 3. Estructuras de predicciones

Año	Autor	Muestra	Estimación	Estructura (s)
1995	Grob	398 residentes de Canton Beme, Suiza	Estableció que el componente emocional de la actitud predice la conducta proambiental ($\beta = .20$).	$X^2 = 8.87$; 7 gl; $p = .26$; AGFI = .99; RMSR = .01
1996	Obregón	100 familias de Sonora, México	Demostró que las creencias de conservación determinan la reutilización observada ($\beta = .23$), y el autorreporte de reciclaje ($\beta = .241$). Por su parte, las creencias de austeridad inciden sobre la reutilización reportada ($\beta = .20$), y finalmente, las creencias materiales predicen el autorreporte de reciclaje ($\beta = .329$), y el reciclaje observado ($\beta = .227$).	Reutilización con $X^2 = 64.46$; $p = .002$; IAC = .99 y Reciclaje con $X^2 = 56.27$; $P = .016$; IAC = .94
1997	Corral	100 residentes de Hermosillo, Sonora, México	Estableció que las creencias predicen significativamente el reuso y reciclaje reportado ($\beta = .25$ y $\beta = .31$ respectivamente). Además, los motivos determinan significativamente el reuso y el reciclaje observado ($\beta = .47$ y $.31$ respectivamente).	Reuso: $X^2 = 34.78$; 29 gl; $p = .21$; CFI = .90 Reciclaje: $X^2 = 26.71$; 29 gl; $p = .58$; CFI = 1
2001	Corral, Frías y González	114 residentes de Sonora, México	Demostraron el efecto directo, positivo y significativo entre el comportamiento antisocial sobre el desperdicio de agua ($\beta = .35$).	$X^2 = 26, 25$ gl; $p = .36$; NNFI = .95, CFI = .96; RMSEA = .02
2002	Corral	195 residentes de Sonora, México	Estableció el efecto indirecto, positivo y significativo del nuevo paradigma ambiental sobre el reuso ($\beta = .$). Estableció la determinación indirecta y negativa del paradigma de la excepcionalidad humana sobre el reuso ($\beta = -.19$). Ambos efectos estuvieron mediados por los motivos.	$X^2 = 91.42$; 73 gl; $p = .07$; NFI = .87; NNFI = .94; CFI = .93
2002	Corral	195 residentes de Hermosillo, Sonora, México	Demostró que los motivos para reutilizar ropa, cajas, vidrio y periódico son predictores de la reutilización ($\xi = .64$).	$X^2 = 249.7$; 103 gl; $p < .001$; IANN = 0,91; IAC = 0,93; GFI = 1,0; AGFI = .91; RQQMEA = 0,04
2002	Espinosa, Orduña y Corral	485 residentes de Hermosillo, Sonora, México	Establecieron la predicción de las competencias sobre el ahorro de agua ($\beta = .32$).	$X^2 = 271.5$; 84 gl; $p < .001$; NFI = .90; CFI = .93; RMSEA = .03

2003	Corral, Frías y González	114 residentes de Sonora, México	Demonstraron el efecto directo y positivo ($\beta = .35$) de la conducta antisocial sobre el dispendio hidrológico	$X^2 = 26$; 25 gl; $p > .05$; NNFI = .95; CFI = .96; RMSEA = .02
2003	Corral, Frías y González	114 residentes de Sonora, México	Establecieron el efecto directo y positivo de la conducta antisocial sobre el dispendio hidrológico ($\beta = .37$).	$X^2 = 26$; 25 gl; $p > .05$; NNFI = .95; CFI = .96; RMSEA = .02
2004	Bustos	399 amas de casa de México	Demostró la incidencia de las creencias de obligación de ahorrar agua sobre las habilidades efectivas ($\beta = .21$). A su vez, las habilidades efectivas determinan ($\beta = .31$) el comportamiento pro ambiental (aseo personal y la preparación de alimentos). Estableció que el locus de control Interno Incide directa y positivamente sobre las creencias de obligación ($\beta = .37$).	$X^2 = 17.17$; 13 gl; $p > .05$; NNFI = .99; RMSEA = .030
2004	Bustos, Flores y Andrade	349 residentes de México	Establecieron el efecto directo, positivo y significativo del locus de control interno sobre el ahorro de agua ($\beta = .14$) y el efecto indirecto en tres senderos; el primero a través de las creencias de obligación de cuidar el agua ($\beta = .43$) las cuales determinan las habilidades instrumentales ($\beta = .20$) y éstas el ahorro de agua ($\beta = .36$), la segunda trayectoria a través de los motivos de protección socio-ambiental ($\beta = .21$) quienes influyen en el ahorro de agua ($\beta = .14$) y la tercera ruta a través de la percepción de riesgo a la salud ($\beta = .30$) que causa los motivos de protección ambiental socio-ambiental ($\beta = .20$). Además, establecieron el efecto indirecto de los conocimientos a través de las habilidades instrumentales ($\beta = .07$)	$X^2 = .35$; 10 gl; $p = .000$; GFI = .97; AGFI = .92; RMSEA = .08; $R^2 = .25$
2004	Bustos, Flores, Barrientos y Martínez	210 residentes de México	Demonstraron que tanto el locus de control Interno ($\beta = .44$) como los motivos de ahorro ($\beta = .67$) predicen directa, positiva y significativamente el ahorro de agua en el aseo personal explicando el 64% de la varianza. En un segundo modelo tanto el locus de control interno ($\beta = .23$) como los motivos de ahorro ($\beta = .29$) determinan la limpieza general explicando el 13%	Modelo 1: $X^2 = 335.7$; 16 gl; $p < .001$; NFI = .93 Modelo 2: $X^2 = 78.7$; 7 gl; $p < .001$; NFI = .98
2004	Corral, Quijada, Griego, Ocaña y Contreras	240 residentes de Hermosillo y Ciudad Obregón, Sonora, México	Establecieron que la propensión al futuro predice directa, positiva y significativamente ($\beta = .40$; $p < .05$) a la austeridad misma que a su vez también es precedida ($\beta = .23$; $p < .05$) por el altruismo y predictor ($\beta = .37$) del ahorro de agua.	$x^2 = 430.6$; 271 gl; $p = .001$; NNFI = .90; CFI = .90; RMSEA = .05
2004	Fraijo, Tapía y Corral	118 residentes de Sonora, México	Demonstraron el efecto directo de una intervención sobre la estructura de las competencias de ahorro de agua ($\beta = .98$), la cual incluye como indicadores a las creencias, las Habilidades, los conocimientos y los motivos en orden de importancia. En consecuencia, las competencias de ahorro de agua tuvieron un efecto directo, negativo y significativo ($\beta = -.15$) sobre el consumo observado y registrado de agua. Por lo tanto, el programa de educación ambiental aplicado en esta muestra contribuyó a un mejor ahorro de agua vía las competencias.	$X^2 = 479.78$; 294 gl; $p = .001$; NNFI = .91; CFI = .92; RMSEA = .06
2004	Milfont y Duckitt	455 residentes de Nueva Zelanda	Establecieron el efecto directo del factor conservacionista de segundo orden sobre la conducta autoreportada ($\beta = .67$)	$X^2 = 12.68$; 29 gl; $p = 4.24$; RMSEA = .08; SRMR = .07; CFI = .91
2004	Valenzuela, Corral, Quijada, Griego, Ocaña y Contreras	240 residentes de México	Demonstraron que la propensión al futuro predice directa, positiva y significativamente ($\beta = .40$) a la austeridad misma que a su vez también es causada ($\beta = .23$) por el altruismo y a su vez incide ($\beta = .37$) el ahorro de agua explicando el 14% de su varianza.	$X^2 = 430.6$; 271 gl; $p = .001$; NNFI = .90; CFI = .90; RMSEA = .05
2005	Salanova, Martínez, Bresò, Llorens y Grau	872 estudiantes de España	Establecieron el efecto directo positivo y significativo del engagement sobre el éxito académico ($\beta = .46$) y el efecto directo negativo y significativo del burnout sobre el éxito académico ($\beta = -.27$).	$X^2 = 7.58$; 11 gl; $p > .005$; GFI = .99; AGFI = .97; RMSEA = .00; TLI = .99; CFI = .99; NFI = .98
2005	Aguilar y Valencia	166 estudiantes de México	Demonstraron en el primer modelo, el Conservadurismo tuvo efectos negativos sobre el auto conceptismo, el Normativismo y el Eficientismo ($\beta = -.02$, $\beta = -.05$ y $\beta = -.07$). El auto conceptismo, tuvo efectos positivos sobre el Eficientismo y la Disidencia ($\beta = .82$ y $\beta = .80$). El Normativismo tuvo efectos positivos sobre el auto conceptismo y la disidencia ($\beta = .10$ y $\beta = .51$). El Eficientismo también influyó positivamente sobre la disidencia ($\beta = .16$). En el segundo modelo, el Conservadurismo incidió negativamente sobre el Normativismo y el Eficientismo ($\beta = -.13$ y $\beta = -.05$). el Normativismo influyó positivamente sobre el auto conceptismo, la disidencia y el Eficientismo ($\beta = .19$, $\beta = .22$ y $\beta = .20$). El auto conceptismo tuvo efectos positivos sobre la disidencia y el Eficientismo ($\beta = .76$ y $\beta = .40$). Finalmente, el Eficientismo influyó positivamente sobre la disidencia ($\beta = .33$).	Modelo A: $X^2 = 18.56$; $R^2 = .61$; 4 grados de libertad; nivel de significancia de .18 Modelo B: $X^2 = 23.66$; $R^2 = .51$; 18 grados de libertad; nivel de significancia de .166) los determinantes de la disidencia política.
2006	Castro	1491 residentes y militares de	Estableció el efecto directo, positivo y significativo de la cultura laboral sobre ($\beta = .26$) el liderazgo organizacional.	$X^2 = 509.72$; 63 gl; GFI = .88; AGFI = .68; NFI = .82; CFI = .82;

2006	Corral y Frías	Argentina 177 residentes de Sonora, México	Demostraron el efecto directo de las creencias normativas y la conducta antisocial ($\beta = .22$ y $\beta = -.18$ respectivamente) sobre la conservación de agua.	RMSEA = .25 $X^2 = 285.5$; 203 gl; $p < .001$; NNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .000
2006	McFarie y Hunt	3052 residentes de Canadá	Establecieron los efectos indirectos; negativos y significativos de los valores y los conocimientos sobre el activismo ecológico ($\gamma = -.54$; $\gamma = -.08$). Dicho efecto esta mediado por las actitudes ($\beta = -.25$).	$X^2 = 1.91$; 2 gl; $p = .38$; AGFI = .99; RMSEA = .000
2006	Milfont y Duckitt	314 estudiantes de Nueva Zelanda	Demostraron el efecto directo, positivo y significativo ($\beta = .71$) de la dimensión (utilitaria) de las creencias y actitudes ambientales sobre el comportamiento proambiental.	Primer modelo: $X^2 = 997.88$; 582 gl; RMSEA = .04; SRMR = .06; CFI = .98; ECVL = 3.72; CALC = 1564.83 Segundo modelo: $X^2 = 946.88$; 581 gl; RMSEA = .04; SRMR = .06; CFI = .98; ECVI = 3.57; CALC = 1520.66

En torno a las situaciones medioambientales, los estudios científico sociales han demostrado la incidencia de las situaciones medioambientales sobre la acción individual o colectiva, han demostrado la influencia de las situaciones medioambientales sobre el comportamiento proambiental a través de las creencias, las actitudes y las intenciones. En torno a las situaciones ambientales, han demostrado los efectos directos de la escasez de agua sobre su ahorro, el desabasto sobre la dosificación, la insalubridad sobre la purificación. También se ha demostrado el efecto indirecto de estas situaciones ambientales sobre la conducta individual, grupal, vecinal, comunitaria o colectiva a través de las percepciones de utilidad.

Los límites de los modelos estructurales predictivos pueden advertirse en unidireccionalidad de sus trayectorias causales. En estos modelos la situación medioambiental determina la cognición y el comportamiento individual y los efectos del comportamiento humano sobre la situación medioambiental sólo han sido explicados desde las ciencias naturales a partir de indicadores de impacto ambiental. Tales estudios científico naturales sólo establecen el deterioro ecológico o contaminación como eventos aislados y estáticos. Ni los estudios científico sociales y ni los estudios científico naturales explican la interacción entre el medio ambiente, el comportamiento humano y sus correspondientes factores mediadores tales como la cultura, la tecnología, las tradiciones, las normas o las cogniciones. En este sentido, se han realizado estudios que pretenden explicar la interacción medioambiental y conductual a partir de modelos integrales que incluyen factores situacionales, culturales, normativos, cognitivos y conductuales.

Estructuras de disturbio

El modelo que incluye los errores de medición en las trayectorias de relaciones causales unidireccionales entre las situaciones, las cogniciones y los comportamientos convergentes, discriminantes y predictivos es conocido como estructura de disturbio (ver tabla 4).

Tabla 4. Estructuras de disturbio

Año	Autor (es)	Muestra	Estimación	Estructura (s)
2001	Corral y Encinas	100 amas de casa de Hermosillo, Sonora, México	Demostraron que los motivos explican el reciclaje de papel ($R^2 = .52$; $\xi = .48$).	$X^2 = 48.1$; 42 gl; $p = .24$; IBANN = .88; IAC = .92
2002	Corral	200 residentes de Ciudad Obregón, Sonora, México	Estableció que las competencias proambientales explican el ahorro de agua ($R^2 = .54$; $\xi = .46$).	$X^2 = 43$; 34 gl; $p = .47$; NFI = .95; NNFI = 1; CFI = 1
2003	Corral, Bechtel y Fraijo	392 residentes de Hermosillo y 111 de Ciudad Obregón, Sonora, México	Demostraron los efectos directos e indirectos de las creencias generales en el consumo de agua, las creencias generales tienen un efecto directo sobre el consumo de agua. Las creencias generales tienen un efecto indirecto al ser moderadas por el utilitarismo. Concluyeron que el segundo modelo explica mejor la variabilidad del consumo	Modelo 1: $X^2 = 235.1$; 111 gl; $p < .001$; CFI = .92; NNFI = .87; RMSEA = .047 Modelo 2: $X^2 = 528.4$; 263 gl; $p < .001$; NNFI = .90; CFI = .91; RMSEA = .045

2003	Corral	500 residentes de Hermosillo y Ciudad Obregón, Sonora, México	de agua. Estableció que el utilitarismo explica la variabilidad del consumo de agua ($R^2 = .22$; $\xi = .78$).	$X^2 = 249.7$; 103 gl; $p < .001$; IANN = 0.91; IAC = .93; GFI = 1; RQQMEA = .04
2006	Shaphores, Nixon, Ogunseitán & Shapiro	300 residentes de California, Estados Unidos	Demostraron la ausencia de multicolinealidad (excesivas interconexiones entre las variables) con los parámetros de esfericidad de Bartlett y Kayser Meyer Olkin (KMO = .81; $p < .001$).	Modelo A: OP = .36; $p < .01$; SNOP = .35; $p < .001$; $X^2 = 118.87$; 9 gl Modelo B: OP = .43; $p < .01$; SNOP = .52; $p < .001$; $X^2 = 18.25$; 9 gl

En torno a las situaciones medioambientales los estudios científicos sociales han demostrado el impacto indirecto de los factores situacionales sobre los comportamientos sostenibles a través de las variables socio-demográficas, las competencias ambientales y las identidades regionales. En torno a las situaciones ambientales, han demostrado que la escasez de agua determina su ahorro siempre y cuando las clases baja y media cuenten con los espacios y los recipientes para su almacenamiento y reutilización.

Los límites de los modelos estructurales sistémicos pueden evidenciarse en la verosimilitud de las relaciones causales. Esto es, el grado de ajuste de dichas relaciones hipotéticas a las relaciones observadas. En este sentido, los parámetros de ajuste tales como CFI, NFI o RMSEA sólo indican el ajuste del modelo de medición (relaciones hipotéticas) al modelo estructural (relaciones observadas). Dichas relaciones hipotéticas son derivadas del conocimiento teórico, la intuición y experiencia del investigador. Por tanto, los modelos estructurales sistémicos sólo demuestran la congruencia entre el estado del conocimiento (teorías que producen hipótesis causales de estudios cuasi-experimentales y muestras sesgadas) y los datos obtenidos de un instrumento. Sin embargo, los modelos estructurales sistémicos son el primer intento serio de las ciencias sociales por explorar, describir, explicar, predecir e incluso comprender la complejidad de relaciones unidireccionales, bidireccionales y multidireccionales entre las situaciones medioambientales y los comportamientos individuales pasando por la influencia grupal, la identidad comunitaria, la innovación tecnológica, la mediatización informacional, la normatividad institucional, la ideología social, la tradición familiar o la explotación laboral.

Las situaciones ambientales han sido explicadas a partir de modelos de medición contrastados con modelos estructurales en los que se establecen los factores predictores del impacto de la escasez, desabasto e insalubridad ambiental sobre la dosificación, reutilización o reciclaje de agua. Se trata de modelos en los que las variables manifiestas configuran constructos tales como comportamientos sostenibles (Kerlinger y Lee, 2002).

Los comportamientos sostenibles han sido los constructos a partir de los cuales los modelos de medición han sido desarrollados. La construcción de modelos psicoambientales se han enfocado en el entorno del individuo, su cognición y comportamiento (Sandoval, 2008). La influencia de los grupos en torno a los individuos que actúan a favor del medio ambiente ha sido inferida a partir de los valores, las creencias, las percepciones, las actitudes, las habilidades, los conocimientos o las intenciones. Específicamente, las normas sociales, las normas grupales y las normas subjetivas han establecido la incidencia de los grupos en los individuos. Sin embargo, los modelos psicoambientales sólo han demostrado la relación lineal de los grupos hacia los individuos y han soslayado la respuesta de las personas hacia sus referentes grupales tales como familias, amigos, conocidos o compañeros (Kline, 1998; Kline, 2006).

Es decir, cuando se establece el ajuste del comportamiento de una muestra de individuos (ahorradores o derrochadores de agua) en relación a las hipótesis de individuos (investigadores), subyacen las interacciones y los roles que emanan de los grupos a los que ambos tipos de individuos pertenecen.

Las interacciones entre los ahorradores, los derrochadores y los investigadores no se incluyen en los modelos de medición. Los roles de ahorro, dispendio e investigación tampoco se incluyen en los modelos hipotéticos. Incluso, la relación entre los grupos de ahorradores, los grupos de derrochadores y los grupos de investigadores tampoco es incluida en los modelos de medición.

Más aún, en las situaciones ambientales, los grupos humanos interactúan no sólo con el medio ambiente sino con grupos de especies animales y vegetales. Esta relación casi siempre ha sido competitiva por la obtención de los recursos naturales, el agua principalmente (Levy, 2003). En este sentido, los modelos de medición necesariamente evolucionaran hasta incluir:

- El impacto de la situación medioambiental sobre:
 - El comportamiento de las especies vegetales y animales (la humana entre ellos)
 - La cognición y comportamiento humano individual.
 - Las interacciones entre individuos.
 - Los roles intra-grupales
 - Las relaciones entre grupos.

Referencias

- Auxiliadora, M. y Manera, J. (2003). *El análisis factorial por componentes principales*. En J. P. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 327-360) Madrid: Pearson Prentice Hall
- Baron, R. & Kenny, D. (1986). The moderator and mediator variables distinction in social psychology research. Conceptual strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*. 51, 1173-1182
- Bechtel, R., Asai, M., Corral, V. y González, A. (2006). A cross cultural study of environmental beliefs structures in USA, Japan, México and Peru. *International Journal of Psychology*. 41, 145-151
- Bechtel, R., Corral, V. & Pinheiro, J. (1999). Environmental belief systems United Status, Brazil and México. *Journal of Cross-Cultural Psychology*. 30, 122-128
- Bustos, J. (2004). Modelo de conducta proambiental para el estudio de la conservación de agua potable. Tesis de Doctorado, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bustos, J. Flores, M. y Andrade, P. (2004). Predicción de la conservación de agua a partir de factores socio cognitivos. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 5, 53-70

- Bustos, J. y Flores, L. (2000). Evaluación de problemas ambientales, calidad del ambiente y creencias de afectación de la salud. *La Psicología Social en México*. 8, 445-451.
- Bustos, J., Flores, L. y Andrade, P. (2002). Motivos y percepción de riesgos como factores antecedentes a la conservación de agua en la Ciudad de México. *La Psicología Social en México*. 9, 611-617.
- Bustos, J., Flores, L., Barrientos, C. y Martínez, J. (2004). Ayudando a contrarrestar el deterioro ecológico: atribución y motivos para conservar agua. *La Psicología Social en México*. 10, 521-526
- Bustos, J., Montero, M. y Flores, L. (2002). Tres diseños de intervención antecedente para promover conducta protectora del ambiente. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 3, 63-88.
- Castro, A. (2006). Teorías implícitas del liderazgo, contexto y capacidad de conducción. *Anales de Psicología*. 22, 88-97
- Comins, C. & Chambers, S. (2005). Psychological and situational influences on commuter transport mode choice. *Environment and Behavior*. 37, 640-661
- Corral, V & Frías, M. (2006). Personal normative beliefs, antisocial behavior, and residential water conservation. *Environment and Behavior*. 38, 406-421
- Corral, V. (1997). Un análisis crítico del concepto "actitudes" parte 1: postulados y métodos de estudio. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 23, 215-235.
- Corral, V. (1998). *Interacciones ambiente / conducta: algunas áreas de investigación*. En V. M. Alcaraz y A. Bouzas (coord.). *Las aportaciones mexicanas a la psicología*. (pp. 55-70) México: UNAM.
- Corral, V. (2000). La definición del Comportamiento Proambiental. *La Psicología Social en México*. 8, 466-472.
- Corral, V. (2001). Aplicaciones del Modelamiento Estructural a la investigación psicológica. *Revista Mexicana de Psicología*. 18 193-209.
- Corral, V. (2002a). A structural model of proenvironmental competency. *Environment & Behavior*. 34, 531-549.
- Corral, V. (2002b). *Avances y limitaciones en la medición del comportamiento proambiental*. en J. Guevara, y S. Mercado, (coords.) *Temas Selectos de Psicología Ambiental*. (pp. 483-510). México: UNAM-GRECO-UNILIBRE.
- Corral, V. (2002c). *Structural Equation Modelling*. in Bechtel, R y Churcman, A. (eds.) *Handbook of Environmental Psychology*. (pp. 256-270). New York: Wiley & Sons, Inc.

- Corral, V. (2003a). *¿Mapas cognitivos o conductas ambientales?* en E. Díaz, y M. Anaya, (coord.). *Perspectivas sobre el cognitivismo en psicología*. (pp. 37-79). México: UNAM (Iztacala).
- Corral, V. (2003b). Determinantes psicológicos o situacionais do comportamento de conservação de água: um modelo estrutural. *Estudos de Psicologia*. 8, 245-252.
- Corral, V. (2003c). Situational and personal determinants of waste control practices in Northern Mexico: a study of reuse and recycling behaviors. *Recourses, Conservation & Recycling*. 39,265-281.
- Corral, V. y Encinas, L. (2001). Variables disposicionales, situacionales y demográficas en el reciclaje de metal y papel. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 2, 1-19.
- Corral, V. y Obregón, F. J. (1992). Modelos predictores del comportamiento proambientalista. *Revista Sonorense de Psicología*. 6, 5-14.
- Corral, V. y Pinheiro, J. (1999). Condições para o estudo do comportamento próambiental. *Estudos de Psicologia*. 4, 7-22.
- Corral, V. y Pinheiro, J. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 5, 1-26.
- Corral, V. y Zaragoza, F. (2000) Bases sociodemográficas y psicológicas de la conducta de reutilización: Un Modelo estructural. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 1, 9-29.
- Corral, V., Bechtel, R. & Fraijo, B. (2003). Environmental beliefs and water conservation: an empirical study. *Journal of Environmental Psychology*. 23, 247-257.
- Corral, V., Bechtel, R., Armendáriz, L. I. y Esquer, A. B. (1997). La estructura de las creencias ambientales en universitarios mexicanos: el Nuevo Paradigma Ambiental. *Revista Mexicana de Psicología*. 14, 173-181.
- Corral, V., Capdevielle, F., Garibaldi, L. y Encinas, I. (1986). Estrategias conceptuales para la reducción de consumo doméstico de agua en una zona urbana. *La Psicología Social en México*. 1, 475-479.
- Corral, V., Fraijó, B. Y Tapía, C. (2004). Propensiones psicológicas en niños de sexto grado de primaria. Validez de un instrumento. *Anuario de Investigaciones Educativas*. 7, 31-44
- Corral, V., Fraijo, B., Frías, M., González, D. y Pinheiro, J. (2004). Propensión al presente, al pasado y al futuro y sus relaciones con el ahorro de agua. *La Psicología Social en México*. 10, 547-552
- Corral, V., Frías, M. & González, D. (2001). On the relationship between antisocial and anti-environmental behaviors: an empirical study. *Population and Environment*. 24, 273-286.
- Corral, V., Frías, M. y González, D. (2003). Percepción de riesgos, conducta proambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora, México. *Región y Sociedad*. 26, 49-72

- Corral, V., Garibaldi, L. y Encinas, L. (1987). Estudio exploratorio de patrones conductuales de consumo doméstico de agua en zona urbana. *Revista Sonorense de Psicología*. 2, 87-93.
- Corral, V., Varela, C. y González, D. (2002). Una taxonomía funcional de competencias proambientales. *La Psicología Social en México*. 9, 592-597.
- Espinosa, G., Orduña, V. y Corral, V. (2002). Modelamiento estructural de las competencias proambientales para el ahorro de agua. *La Psicología Social en México*. 9, 605-610.
- Fraijo, B. S., Tapia, C. y Corral, V. (2004). Efectos de un programa de Educación Ambiental en el desarrollo de Competencias Pro ecológicas. *La Psicología Social en México*. 10, 539-546
- Iglesias, S. y Aranzazu, M. (2003). *Introducción al análisis multivariable*. En J. P. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 1-42) Madrid: Pearson Prentice Hall
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. México: McGraw Hill.
- Kline, R. (1998). *Principles and practice of structural equations modelling*. New York: Guilford Press.
- Kline, R. (2006). *Reverse arrow dynamics. Formative measurement and feedback loops*. In G. Hancock & R. Mueller (coord.). *Structural Equation Modeling: A Second Course*. (pp. 43-68). Greenwood, CT: Information Age Publishing, Inc.
- Levy, J. (2003). *Modelización y análisis con ecuaciones estructurales*. En J. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 767-814) Madrid: Pearson Prentice Hall
- Levy, J. y Recio, M. (2003). *Análisis con clases latentes*. En J. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 815-857) Madrid: Pearson Prentice Hall
- Manzano, V. y Braña, T. (2003). *Análisis de datos y técnicas de muestreo*. En J. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 91-144) Madrid: Pearson Prentice Hall
- Martínez, J. (2004). La estructura de la responsabilidad ambiental hacia la conservación de agua potable en jóvenes estudiantes. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 5, 115-132
- Mateos, G. y Dávila, M. (2003). *Análisis multivariable de la varianza y de la covarianza*. En J. P. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 215-248) Madrid: Pearson Prentice Hall
- McFarie, B. & Hunt, L. (2006). Environmental activism in the forest sector. Social psychological, social cultural, and contextual effects. *Environment and Behavior*. 38, 266-285
- Milfont, T. & Duckitt, J. (2004). The structure of environmental attitudes: a first and second order confirmatory factor analysis. *Journal of Environmental Psychology*. 24, 289-303

- Milfont, T. & Duckitt, J. (2006). Preservation and utilization the structure of environmental attitudes. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 7, 29-50
- Milfont, T. & Gouveia, V. (2006). Time perspective and values: an exploratory study of their relations to environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology*. 26, 72-82
- Obregón, F. y Zaragoza, F. (2000). La relación de tradición y modernidad con las creencias ambientales. *Revista Sonorense de Psicología*. 14, 63-71
- Pato, C. y Tamayo, A. (2006). Valores, creencias ambientales y comportamiento ecológico de activismo. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 7, 51-66
- Pato, C., Tróccoli, B. & Tamayo, A. (2002). Values and ecological behavior: an empirical study of Brazilians students. 17th Conference of IAPS 2002.
- Pedhazur, E. & Schmelkin, L. (1991). *Measurement, Design, and Analysis: An Integrated Approach*. Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Prat, R. y Doval, E. (2003). *Construcción y análisis estadísticos de escalas*. En J. P. Levy y J. Varela (coord.). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp. 43-90) Madrid: Pearson Prentice Hall
- Rego, A. y Pereira, H. (2004). Cómo los comportamientos de ciudadanía docente explican la eficacia pedagógica y la motivación de los estudiantes. *Revista Interamericana de Psicología*. 38, 201-216
- Salanova, M., Martínez, I., Bresó, E., Llorens, S. y Grau, R. (2005). Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desarrollo académico. *Anales de Psicología*. 21, 170-180
- Sandoval, J. (2008). *Estadística aplicada a las ciencias sociales*. México: UNAM
- Sartori, G. y Morilino, L. (1991). *La comparación en ciencias sociales*. Madrid: Alianza
- Satorra, A. y Rivera, P. (1993). *Modelos estadísticos Lisrel: teoría e ilustraciones*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza
- Shaphores, J., Nixon, H., Ogunseitan, O & Shapiro, A. (2006). Household willingness to reuse electronic waste. An application California. *Environment and Behavior*. 38, 183-208
- Tejada, J. y Arias, F. (2005). Prácticas organizacionales y el compromiso de los trabajadores hacia la organización. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. 10, 295-309
- Valenzuela, B., Corral, V., Quijada, A., Griego, T., Ocaña, D. y Contreras, C. (2004). Predictores disposicionales del ahorro de agua: Austeridad, Altruismo y propensión al Futuro. *La Psicología Social en México*. 10, 527-532

Zúñiga, C. y Asún, R. (2004). Diseño y validación de una escala de identidad regional. *Revista de Psicología Social*. 19, 35-49