

## **Predicción de la conservación de agua a partir de factores socio-cognitivos**

José Marcos Bustos Aguayo<sup>1</sup>, María Flores Herrera y Patria Andrade Palos

Universidad Nacional Autónoma de México

### **Resumen**

Con frecuencia se exhorta a los ciudadanos a cuidar el suministro de agua en sus viviendas. El propósito de esta investigación fue identificar factores relevantes para la predicción de las conductas de conservación del agua. Una muestra de 349 mujeres residentes de la ciudad de México, respondieron a un cuestionario que incluyó medidas de motivos de protección socioambiental para el ahorro de agua, percepción de riesgo para la salud, creencias de obligación de cuidar el agua, locus de control interno, habilidades instrumentales, conocimientos, y como variable resultado, el reporte de conductas de ahorro (higiene personal y preparación de alimentos). Se generó un modelo de trayectorias que mostró bondad del ajuste. Las habilidades instrumentales predijeron el ahorro; en tanto que el locus de control interno está significativamente asociado a las creencias de obligación de cuidar el agua y al involucrarse en mayor cantidad conducta de conservación. Esto confirma resultados observados con otras conductas proambientales. Asimismo, la percepción de riesgo se asoció positivamente con el locus de control interno. Finalmente, los resultados permitieron sugerir intervenciones socio-educativas en la zona urbana.

**Palabras clave:** Conducta proambiental, ahorro de agua, motivos, habilidades, locus de control, creencias ambientales

## **Predicting water conservation from socio-cognitive factors**

### **Abstract**

Citizens are frequently exhorted to conserve water in their residences. The aim of this research was to identify relevant

---

<sup>1</sup> Tel. (52) 55 2621 1832

Correo electrónico: marcos.bustos@correo.unam.mx , bustosam@yahoo.com

Dra. Luz María Flores Herrera: luzma.fh@correo.unam.mx

Dra. Patria Andrade Palos: palos@servidor.unam.mx

factors that help to predict water conservation behaviors. A sample of 349 women living in Mexico City was asked to participate in a survey that included measures of instrumental skills, motives of socioenvironmental protection, perception of risk for health, beliefs in the obligation to save the water, internal locus of control, knowledge, and the last, water conservation behaviors (personal hygiene and food preparation) represent the outcome variable. A path analysis model showed goodness of the fit. Instrumental skills predicted water conservation behaviors. Individuals who manifest internal locus of control tend to believe more in the obligation to conserve water and report more water conservation behaviors. This results support previous findings about different proenvironmental behaviors. Also internal locus of control was associated to risk perception. Finally, suggestions for socio-educative interventions in urban area were discussed.

**Key words:** Proenvironmental behavior, water conservation, instrumental skills, motives, locus of control.

Recientemente se han producido numerosos trabajos que indican el cambio de atención y la relevancia que ha adquirido el tema de la conservación del agua (Corral-Verdugo, Capdevielle-Leyva, Garibaldi-Acosta, & Encinas-Norzagaray, 1986; Aragonés (1990, citado por Martimportugués Canto, García e Hidalgo. 2002); Aitken, McMahon, Wearing, & Finlayson, 1994; Lam, 1999; De Oliver, 1999; Corral-Verdugo, Zaragoza, & Fraijo, 2000; Corral-Verdugo, Frías, Pérez, Orduña, & Espinoza, 2002; Corral-Verdugo, 2002; Orduña, Espinoza, & González, 2002; Corral-Verdugo, Bechtel & Fraijo-Sing, 2003; Bustos, Flores & Andrade; 2002; Martimportugués et al (2002); Bustos & Andrade, 2004). Esta muestra de trabajos indica una cresta en años recientes derivada en buena medida de la importancia social y estratégica evidente del agua para todas las poblaciones. El aumento de la población, el mayor uso y contaminación de las fuentes de abastecimiento del agua, y la desigual disponibilidad del recurso (Bazant, 2001) así como el uso no sustentable en muchas actividades caracterizan el manejo actual. Los aspectos psicosociales y conductuales de la conservación han sido resaltados por su alta implicación (De Oliver, 1999; Ley de aguas del DF; Corral-Verdugo, 2002; Asamblea de Representantes del DF, 2003, mayo).

Los estudios citados describen un cuadro que asemeja al modelo heurístico de Hines, Tomera y Hungerford, (1986), que resumió 128

trabajos sobre conducta proambiental. En este modelo la intención de realizar conducta protectora del ambiente (CPA) es función del aprendizaje, en particular las habilidades, estrategias y conocimiento específico. También, desde la perspectiva de la personalidad, las actitudes, locus de control y responsabilidad adquirieron importancia predictiva en dicho modelo. Por último, el modelo también contempla variables situacionales que afectan directamente la realización de CPA.

En el presente trabajo se prueba la relevancia predictiva de un conjunto de factores incluidos en el modelo de Hines et al. (1986) y se anexan otros retomados de investigaciones afines. La meta es establecer, en la medida de lo posible, y con fines predictivos, su valor relativo con respecto al comportamiento de conservación de agua residencial en la capital de México. Los factores aludidos son el locus de control interno, creencias ambientales, percepción de riesgo, motivos, conocimientos sobre el recurso, y las habilidades instrumentales. La conducta proambiental estudiada es el informe del uso domiciliario. *Por conducta proambiental se ha entendido aquí aquella acción humana de efecto directo y/o indirecto sobre el medio, que tiene como finalidad disminuir, evitar, e idealmente revertir, el deterioro de los recursos del ambiente natural que sustentan la vida en la Tierra.* Enseguida se hace una revisión sucinta de los hallazgos pertinentes para el presente estudio, siguiendo el esquema del modelo de Hines et al (1986).

*Factores de aprendizaje y cognitivos.* Consideráanse aquí factores de conocimiento y habilidades. En relación al ahorro de agua, los informes de Gordon (1982), Orduña et al (2002) muestran que la identificación de indicios y de la relación entre ellos es de efecto directo sobre el ahorro, mientras que el conocimiento resulta en un efecto débil y negativo. Sin embargo Espinoza, Orduña y Corral-Verdugo (2002) encontraron que el efecto del conocimiento puede ser más bien *indirecto*, al detectar una asociación significativa de los conocimientos con habilidades y las competencias que afectan a las acciones de ahorro de agua. Las habilidades representan los prerrequisitos que integran el repertorio cognitivo y de comportamiento (Ericsson y Oliver, 1994). De acuerdo a Hwang, King & Jeng (2000) y Frick & Kaiser (2002), para que se emita una conducta proambiental apropiada la persona debería contar con conocimiento de las ventajas de cada opción. Se requiere ser competente ambientalmente (Corral-Verdugo, 2002). Las habilidades

integradas en el constructo de competencia ambiental junto con motivos y conocimientos y creencias predicen efectivamente la conducta de ahorro de agua, es decir, a mayor competencia menor consumo de agua (Fraijo-Sing, Tapia & Corral-Verdugo, 2004).

*Factores de personalidad.* En cuanto a aquí actitudes y locus de control, varios estudios han empleado los modelos de la acción razonada (TAR) (Fishbein y Ajzen (1975) o de la acción planeada (TAP) (Ajzen, 1985). Winkler, 1982; Kantola, Syme & Nesdalle 1983; Aitken, et al., 1994, y Lam, 1999, informan de evidencias que favorecen a las actitudes como factor causal de la conducta de ahorro de agua. Kantola et al, (1983) consideraron que dada la centralidad o importancia del ahorro de agua, esta debe estar fuertemente asociada a las actitudes; encontraron que la norma subjetiva (NS), factor de la TAR, generó el mayor impacto, seguida de la actitud y el factor externo de edad, sobre la intención de ahorro de agua. Lam (1999) empleando la TAP mostró que las actitudes y la percepción de control conductual predicen las intenciones de conservar el agua. En cambio, Aitken et al., (1994) no encontraron una relación significativa entre actitudes y la conducta de ahorro. Sin embargo, en un trabajo más reciente con estudiantes de secundaria y basados en la TAR se apoyó la hipótesis de que en efecto las actitudes predicen el ahorro doméstico del agua (Martimortugués et al. 2002).

Empíricamente, el factor de locus de control (Rotter, 1990) se ha establecido como un determinante directo e indirecto de la CPA (Vinnig y Ebreo, 2002). El LCI se considera importante para este campo ambiental ya que las personas con un LCI se involucran más en la realización de CPA, confían más en la efectividad y los beneficios de las acciones de protección ambiental (Hines et al., 1986; Smith, Haugtvedt & Petty, 1994; Hwang et al., 2000). Trigg, Perlman, Perry y Janisse (1976) mostraron que los sujetos que poseen orientación de LCI estuvieron mejor informados, y se involucraron más que los externos en conductas anticontaminantes. Hwang et al (2000) diseñaron un modelo donde incluyen entre otras variables, actitud y LCI, mostrando que la actitud es influida por el LCI. Acosta y Montero (2001) en su estudio sobre reciclaje, subrayan la posibilidad de que el LCI es susceptible de modificación a través de capacitación conceptual y práctica. Aún cuando no se ha encontrado informes donde LCI haya sido abordado con mayor profusión

en el caso de la conservación del recurso hídrico, es razonable esperar una relación positiva entre ambos dada la evidencia.

*Otros predictores relevantes.* Se consideran aquí, creencias, percepción de riesgo y motivos. Las creencias ambientales, ya se trate de su integración como nuevo paradigma ambiental (NPA) (Dunlap y Van Liere, 1978) o de la división en las categorías antropocéntricas-ecocéntricas (Thompson & Barton, 1994) tienen un carácter predictivo y explicativo de la actitud (*interés ambiental*), de los motivos (Corral-Verdugo, 1996a; 1996b) y la conducta proambiental (Obregón, 1996) tanto en sentido positivo como negativo en el caso de la conservación del agua (Corral-Verdugo, et al 2003).

La percepción de riesgo es un factor que ha sido propuesto y evaluado como precursor de conducta proambiental (Baldassare & Katz, 1992; Hernández, Suárez & Martínez-Torvisco, 1997) pero *no* en el caso de la conservación de agua. La evaluación de riesgo en esta situación se debe relacionar con la escasez de agua, sobre todo cuando ésta es en forma severa y/o repentina; esta evaluación supone considerar daños personales probables, y la activación de respuestas protectoras sería la forma de responder esperada (Hallman & Wanderman, 1993; Séguin, Pelletier & Hunsley, 1998; 1999).

Hamilton (1983) destacó el papel de los motivos idealistas (descritos como *ayudar a la comunidad, preservar el ambiente, otros deberían también conservar*), más que los económicos (*ahorrar dinero por conservar el agua*). Los motivos además pueden ser considerados con un *estatus* de actitud (Corral-Verdugo, 1997a, 1997b). Como antecedente de la CPA incluye una descripción de las razones (De Young, 1996; Vining & Ebreo, 2002) o descripciones de los antecedentes o incentivos que la persona considera determinan la realización de su conducta proambiental (Bustos, 2004). Estas descripciones tienen en ocasiones un carácter que muestra rasgos de motivación extrínseca, realizar la conducta por beneficios económicos o materiales o de reconocimiento, y en otras de motivación intrínseca, realizar la conducta por gusto o satisfacción (v. De Young, 1996).

Lo anterior nos permite proponer un modelo de *trayectorias* que integra al LCI como factor predictor central, además de creencias de obligación de cuidar el agua, percepción de riesgo para la salud, conocimientos sobre el agua, habilidades instrumentales, actuando como

predictores de la variable de ahorro de agua en la higiene y la preparación de alimentos que adopta e papel de variable resultado o criterio. Los factores son entendidos como sigue:

- Creencias en la obligación de cuidar el agua. De acuerdo a la definición de Díaz Guerrero, & Díaz-Loving, (1996) y (Fishbein & Raven, 1962) estas creencias son atributos, metas, rasgos o propiedades asociados o relacionados a la necesidad de protección de los recursos ambientales.
- Locus de control. De acuerdo a la noción de Rotter, (1990), se deriva que es el grado en el cual la persona tiene la expectativa de que el reducir el consumo de residuos está en función de sus propias acciones (Locus interno) o bien de las acciones de otros poderosos, del azar o suerte (locus externo).
- Conocimiento sobre el manejo de agua. El nivel de información objetiva que se tiene sobre el tema de los recursos naturales, el agua dulce, la electricidad y los materiales de desecho o residuos.
- Percepción de riesgos para la salud. Son las creencias de la persona sobre la probabilidad de que los recursos ambientales se reduzcan severamente y esto represente un problema para el bienestar humano.
- Habilidades instrumentales. Comportamientos efectivos que resultan en el ahorro y evitación del desperdicio de recursos. El informe y demostración de haber efectuado habilidades para el ahorro de recursos como el agua potable.
- Motivos protección socio-ambientales. Son las descripciones de los eventos causales o razones ambientales y sociales que señala la persona para ahorrar recursos.
- Conducta proambiental. Conducta observada y reportada verbalmente y que tiene la intención de proteger el recursos naturales.

### **Hipótesis**

El conjunto de expectativas teóricas del modelo es que el LCI se asocie positivamente (efectos directos) con las creencias de obligación, percepción de riesgo para la salud, motivos de protección socio-ambientales, habilidades instrumentales y CPA. Las habilidades estarán asociadas al conocimiento sobre el agua. Las conductas de conservación

de agua en el hogar referidas como higiene personal y preparación de alimentos, serán influidas directa y positivamente por las propias habilidades, el locus de control y motivos de protección. El ahorro de agua será resultado (efecto total) de la influencia combinada de los factores mencionados.

## **Método**

### **Sujetos**

349 amas de casa residentes de la ciudad de México con ingreso familiar mensual promedio fue de \$7,400 pesos mexicanos (equivalente a € 514 aprox.). Las edades fueron de 18 hasta 89, con una media de 45.6 años, y una escolaridad de 12 años, con 1.4% de personas sin estudios, 17.5% con estudios de primaria, 16.6% con estudios de secundaria, 24.7% con estudios de bachillerato, 32.7% con estudios de licenciatura, y 6.5% con estudios de postgrado. Por cada una de cinco zonas de la urbe se obtuvo aproximadamente un 20% de la muestra.

### **Instrumentos**

Se aplicaron ocho instrumentos contruidos validados y con confiabilidad adecuada, desarrollados en dos estudios previos (Bustos, 2004): Locus control interno ( $\alpha = .76$ ) de 4 reactivos tipo Likert con cuatro opciones *totalmente de acuerdo, en parte de acuerdo, en parte en desacuerdo, y totalmente en desacuerdo*. Una escala de creencias la obligación de cuidar el agua ( $\alpha = .78$ ) con cinco reactivos tipo Likert con cuatro opciones *totalmente de acuerdo, en parte de acuerdo, en parte en desacuerdo, y totalmente en desacuerdo*. Una escala de percepción de riesgo para la salud ( $\alpha = .75$ ) con 6 reactivos tipo Likert con opciones de *completamente cierto, cierto en parte, falso en parte, y completamente falso*. Una escala de habilidades instrumentales de ahorro ( $\alpha = .87$ ) con ocho reactivos y otra que evalúa habilidad de discriminación ( $\alpha = .64$ ) con tres reactivos ambas de cuatro opciones que van de *siempre, muchas veces, algunas veces, y nunca*. Escala de motivos de protección socioambiental ( $\alpha = .94$ ), de 11 reactivos con cuatro opciones *muchas veces, pocas veces, rara vez y nunca*. Un cuestionario de conocimientos sobre el manejo del agua potable de 19 preguntas Cierto-Falso, así como un auto-informe de ahorro de agua en el aseo personal y preparación de

alimentos ( $\alpha = .92$ ), con siete reactivos de cuatro opciones: *siempre*, *muchas veces*, *algunas veces*, y *nunca*. Adicionalmente se ocupó un registro observacional de consumo de agua consistente en una tabla donde se anotaban los nombres de tres personas del domicilio incluyendo al ama de casa y una celdilla para anotar el tiempo de consumo correspondiente a tres acciones de aseo personal: bañarse, lavarse las manos, y lavarse los dientes. (Ver Tabla 1. Instrumentos.)

**Tabla 1. Instrumentos empleados en el presente estudio, reactivos y consistencia interna y estadísticas descriptivas, valores mínimo y máximo.**

	Ítems	Alpha	Mín.	Max.	Media	DS
LCI	4	.93	1	4	3.51	.60
COCA	5	.78	1	4	3.85	.32
PSR	6	.77	1	4	3.60	.48
MPSA	11	.97	1	4	3.51	.62
HI	9	.87	1	4	3.18	.60
C	19	.73	0	19	10.57	3.14
CPA	7	.92	1	4	3.37	.67

Locus de control interno (LCI), creencias en la obligación de cuidar el agua (COCA), percepción de riesgo para la salud (PRS), motivos de protección socio-ambiental (MPSA), habilidades instrumentales (HI), y conducta proambiental (CPA): Los instrumentos fueron desarrollados en una investigación precedente (Bustos, 2004).

### Procedimiento

Entrevistadores capacitados, aplicaron en el domicilio los siete primeros instrumentos; se les mostró la hoja de registro observacional de consumo de agua, explicándoles la forma de ser utilizada y que sería recogida en días posteriores.

### Resultados

En la Tabla 1 se muestran los promedios, la desviación estándar y varianza por cada factor para la muestra total. Se observaron promedios escalares altos y mayores a 3.0 (rango 1 a 4) como representativos de la muestra estudiada; el cuestionario de conocimientos arrojó un promedio de 10.57 respuestas correctas de un total de 19, equivalente a 5.5 de calificación en escala de 1 a 10. Para el registro observacional de las tres conductas registradas en casa por las mujeres participantes, se obtuvo un 86% de participación en la realización del registro. Los tiempos



promedios para bañarse son de 12.6 minutos y de 23.6 y 25.1 segundos para lavarse manos y dientes, respectivamente. Una forma de probar la consistencia del registro observacional fue correlacionarlo con los puntajes de CPA de la escala del auto-informe (Tabla 2.) El tiempo de consumo de agua en bañarse correlaciona significativamente tanto con los tiempos de las otras dos conductas observadas como con las conductas evaluadas por el registro. La dirección de las correlaciones en la primera columna corresponde a la esperada teóricamente, si bien son bajas, ya que a mayor consumo de agua al bañarse (tiempo con la llave abierta), mayor tiempo de consumo al lavarse manos (.165) y dientes (.182). Por el contrario, a mayor tiempo de consumo de agua al bañarse, menor tiende a ser el puntaje de ahorro reportado en el aseo personal y preparación de alimentos (-.115), y en la limpieza general (-.219). Todos los valores fueron en este caso significativos a una  $p < .01$ .

Tabla 2. Correlaciones *r* Pearson ente auto-informe y registro observacional.

	Tiempo en bañarse	Tiempo lavar manos	Tiempo aseo dientes	Aseo personal	Aseo pers. y prep. Alim.
Tiempo en bañarse	1.0				
Tiempo lavar manos	.17**	1.0			
Tiempo aseo dientes	.18**	.65	1.0		
Aseo personal	-.16**	.06	-.02	1.0	
Aseo pers. y prep. Alim.	-.22	.03	-.02	.55	1.0

\*\*  $p < .01$

**Análisis de correlación.** Se efectuaron análisis de correlación entre las subescalas con el fin de prefigurar las relaciones más importantes entre predictores y entre éstos con la variable resultado. Ésta ha sido correlacionada con las variables que hipotéticamente tienen el efecto directo. En la Tabla 3 se muestra la matriz de correlaciones con *r* de Pearson. La variable resultado se asoció significativamente con habilidades efectivas (.47), motivos de protección socio-ambiental (.32), locus de control interno (.31). Las intercorrelaciones entre factores predictores son positivas y significativas, resaltando LCI y habilidades.

Tabla 3. Matriz de correlaciones entre variables predictoras y resultado.

	LCI	COCA	PRS	MPSA	HI	C	CPA
LCI	1.0						
COCA	.43**	1.0					
PSR	.30**	.26**	1.0				
MPSA	.28**	.24**	.27**	1.0			
HI	.38**	.36.	.30	.42**	1.0		
C	.16**	.09	.12*	.13*	.16**	1.0	
CPA	.31	.23**	.12*	.33**	.47**	.05	1.0

\*\* p = .01, \*p = .05. Los valores de r han sido redondeados al valor próximo.

**Análisis de regresión.** Se evaluaron con tres modelos de regresión lineal por pasos las relaciones entre variables predictoras y resultado de acuerdo al valor de correlación precedente. En el primer caso se introdujo un modelo de regresión para predecir CPA a partir de las habilidades efectivas, motivos de protección socio-ambiental, locus interno, y habilidad de discriminación, donde se encontró una  $R^2 = .24.$ , en el cual las habilidades instrumentales tienen el coeficiente estandarizado mayor ( $\beta = .31$ ). Posteriormente, considerando a los motivos de protección socio-ambiental como resultado (y receptor de la influencia de otras variables sobre la CPA), se probó el efecto de riesgo para la salud, las habilidades instrumentales, y el locus de control interno, obteniéndose una  $R^2 = .18$  para el modelo, y una  $\beta = .29$  para las habilidades. Finalmente, se tomó a las habilidades instrumentales como resultado y receptor de influencia de las variables de motivos de protección, locus de control interno y creencias en la obligación de cuidar el agua, se obtuvo una  $R^2 = .27$ , un coeficiente  $\beta = .28$ , para los motivos de protección socio-ambiental. Ambos resultados apoyan la idea señalada en el modelo de considerar a las habilidades y a los motivos como resultado de LCI, creencias en la obligación y percepción de riesgo para la salud.

**Prueba del modelo.** El método seguido fue el de máxima verosimilitud, ML, empleando el paquete AMOS 4.0 (Arbuckle & Wothke1999). para analizar la estructura del modelo. Se describen los pesos de regresión estandarizados, los errores asociados a cada variable, las correlaciones cuadradas múltiples, así como los índices de bondad del ajuste y, por último, los efectos directos y totales. **Índices de bondad del ajuste.** Los índices considerados fueron  $X^2$ , GFI, AGFI. Los resultados fueron  $X^2 = 35.3$ ,  $gl = 10$ , con  $p = 0.000$ , GFI = .97; AGFI = .92. El primer indicador señala que no existe respaldo empírico para el modelo; sin embargo los indicadores GFI y AGFI, sí dan respaldo empírico al modelo, al arrojarar un

índice superior al .90 fijado como mínimo; el indicador de error se encuentra dentro del límite de aceptación RMSEA = 0.08. En la Figura 1 se muestran las relaciones examinadas entre variable resultado y predictoras. El valor mayor (.43) corresponde a influencia del LCI sobre las creencias en la obligación de cuidar el agua, seguido en dimensión por el efecto de las habilidades de ahorro instrumentales (.36) sobre la CPA, hasta el valor más pequeño (.07) que correspondió al efecto de la variable conocimiento. Se observaron influencias del LCI sobre el resto de los factores excepto conocimiento. Los valores correspondientes a los errores estandarizados mostraron valores desde .94 correspondiente a riesgo para la salud y hasta el valor de .86 correspondiente a la medición del aseo personal y preparación de alimentos. Estos resultados indican la importancia de los hallazgos en las relaciones de las variables estudiadas con las precauciones de interpretación que imponen los valores de error de medición. En la Figura 1 se incluye el valor de  $R^2$ ,  $p = .05$  y los índices de bondad de ajuste considerados.

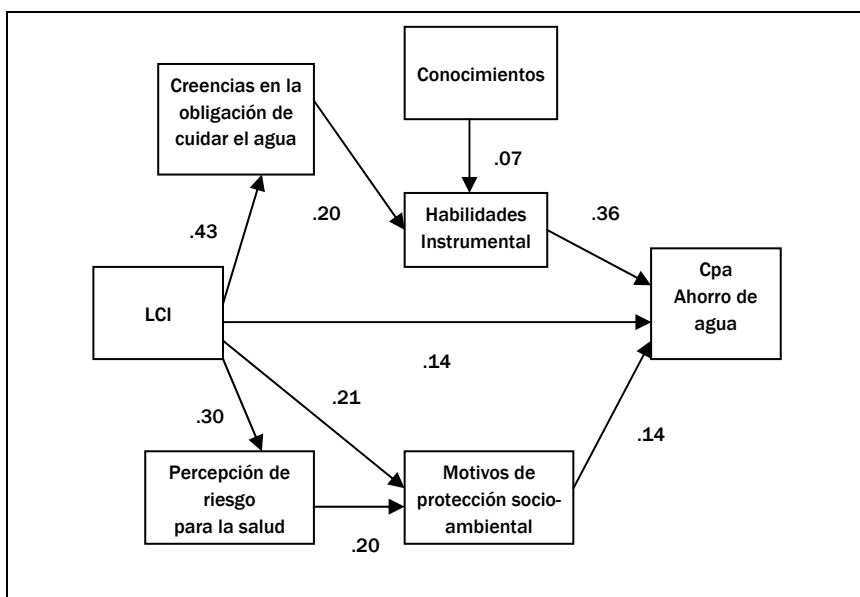


Figura 1. Modelo de ahorro de agua. Resultados del análisis estructural para el modelo de trayectorias considerando al ahorro de agua (Higiene personal y preparación de alimentos) como variable resultado. Los valores representan coeficientes de regresión estandarizados. Índices de ajuste:  $\chi^2 = .35$ ,  $gl = 10$   $p = 0.00$ ; GFI = .97; AGFI = .92; RMSEA = .08.  $R^2 = .25$ .

**Los efectos directos y totales.** Los *efectos directos* estandarizados de las variables predictoras provienen en orden del tamaño de los coeficientes de LCI, habilidades instrumentales y motivos protección socio-ambiental. En cuanto a efectos totales se observó la misma tendencia del LCI sobre el resto de predictores y variable resultado, de la percepción de riesgo para la salud sobre motivos (.20), las creencias en la obligación de cuidar el agua sobre habilidades instrumentales (.20), motivos de protección socio-ambiental sobre habilidades y CPA (.31 y .25, respectivamente), y de las habilidades sobre CPA (.36).

## Discusión

El modelo de trayectorias produjo un porcentaje de explicación de varianza de la variable resultado de 25%. Este valor apoya hallazgos sobre las *habilidades* (Hines et al, 1986; De Young, 1996; Corral-Verdugo, 2002, Fraijo-Sing, 2002; Fraijo-Sing, Tapia & Corral-Verdugo, 2004), *motivos* (Hamilton, 1983; De Young, 1996; Vining y Ebreo, 1992; Corral-Verdugo, 1996a y 1996b, Séguin, et al., 1998; Bustos et al., 2002), *locus de control interno* (Trigg et al., 1976; Berenguer y Corraliza, 1998; Allen y Ferrand, 1999; Hwang et al., 2000), *creencias ecocéntricas* (Thompson y Barton, 1994) y *percepción de riesgo* (Hernández et al., 1997; Bustos et al., 2002) que se han asociado positivamente con diversas conductas proambientales. El modelo fue probado satisfactoriamente con base a índices prácticos y de error. Una evaluación más potente estadísticamente implicaría corregir errores de medición. El LCI ocupó un lugar relevante en las predicciones de los demás factores, excepto conocimiento. Las habilidades reciben el efecto de los predictores y a su vez se asocia a la CPA. El efecto del LCI sobre la CPA ha sido referido constantemente (Trigg et al. 1976; Hines et al. 1986; Smtith-Sebasto y Fortner, 1994; Allen y Ferrand, 1999; Hwang et al., 2000), sin embargo su relevancia en el caso de la conservación de agua parece no haber sido reportada explícitamente. Lo anterior se señala aun cuando existen trabajos sobre ahorro de agua (Lam, 1999) que parten del modelo de la acción planeada que posee una variable sobre la percepción de control conductual (Ajzen y Maden, 1986). En tal estudio se le adjudica un valor predictivo al locus de control, si bien no explícitamente, de la conservación del agua. El LCI supone la creencia

personal de que las consecuencias de la CPA, es decir los cambios en el entorno, realmente son producto de las acciones

Las creencias normalmente resultan antecedentes de las actitudes o de creencias más específicas y conducta. Aquí se encontraron asociadas de modo importante con el LCI. Y correspondientemente, en este caso las creencias en la obligación de cuidar el agua predijeron moderadamente a las habilidades instrumentales. Este tipo de creencias pueden estar formando parte de una concepción normativa y proecológica del cuidado del agua tal como lo han encontrado otros autores (Corral-Verdugo et al 2003). Esta influencia debe ser resultado de la demanda social por la conservación y las sustentabilidad.

Un resultado que puede extender los estudios en esta área de conservación, es el del riesgo para la salud sobre los motivos de protección socio-ambiental. Se ha especificado en buen número de estudios que la percepción de riesgo es una cuestión relevante en el caso de los problemas ambientales por catástrofes (Slovic, 1987, Fishhoff, Svenson & Slovic, 1987; Gifford, 2002, Urbina & Acuña, 2002), o como motivador de la participación ambiental en personas activistas (Hernández et al., 1997; Rochford & Blocker, 1991; Suárez, 1998, Séguin et al, 1998, 1999), sin embargo, la percepción de riesgo sólo recientemente se ha planteado y probado como predictor de la CPA, en el caso de la baja disponibilidad o escasez del agua como antecedente a la conducta de ahorrar agua potable en zona urbana (Bustos & Flores, 2000; Bustos et al., 2002). Un papel que puede jugar la percepción de riesgo en la conservación del agua potable es como efecto de la variable situacional de disponibilidad y como efecto de las creencias de abundancia del recurso. Es muy probable que la fuerza de esta variable esté en función de la frecuencia de experiencia de falta de abasto de agua en las zonas habitacionales.

Las personas pueden tener más motivos de protección socio-ambiental cuando evidencian mayor LCI, es ésta una relación que sugiere que las personas fijan o establecen el tipo de consecuencias o razones por las que se ocupan en ahorrar el agua, y de ese modo consideran que están controlando con su comportamiento las consecuencias esperadas que lo han hecho previamente. Tal noción está de acuerdo a la teoría de la auto-percepción que señala que la persona identifica los factores que anteceden y siguen a su conducta (Bem, 1970).

Por su parte, los conocimientos sobre agua se asociaron débilmente a las habilidades de ahorro. De hecho existen resultados contradictorios, sobre el efecto de este factor (Hines, et al., 1986). El efecto del conocimiento sobre las habilidades y sobre la conducta proambiental puede depender de la especificidad del mismo (Borden & Schettino, 1979; Cotrell, 1993; Hines et al., 1986) o indirecta (Smith-Sebasto & Fortner, 1994; Hungerford & Volk, 1990; Hwang et al., 2000).

El puntaje promedio de conocimientos de la muestra equivale a una calificación de 5.7, en un rango del 1 al 10, por lo que es importante determinar lo que sucede en este caso ya sea que se trate de un cuestionario de alta dificultad difícil o bien haya bajo conocimiento en la muestra o una combinación de factores. Es importante tomar este dato para el momento de planear intervenciones educativas. Obviamente, estas intervenciones deberán ir más allá del difundir conocimientos en la población, pues adolecería de los factores motivacionales y de competencia.

*Perspectivas teóricas y de sustentabilidad.* Una aportación importante será incluir factores situacionales como el nivel de abastecimiento de agua ya que cada ciudad cuenta con sus propias características al respecto. Por ejemplo, la ciudad capital de México, asentada históricamente sobre un conjunto de lagos, y de los cuales se extrae buena parte del abastecimiento diario actualmente, tiene como problema específico que a mayor extracción de agua del subsuelo, mayor hundimiento del área urbana. La sustentabilidad en el consumo comunitario del agua debe ser atendida prioritariamente pues de otro modo se pone en jaque la misma existencia de la ciudad.

*Perspectivas de aplicación.* i) El presente estudio, aporta elementos sobre la relevancia de las habilidades instrumentales, así como de la importancia del LCI lo cual puede apoyar el diseño de programas que enfatice por ejemplo, las creencias de control en los efectos de las acciones de ahorro doméstico sobre el consumo y en la conservación de las fuentes de abasto. Este énfasis en el LCI debe ir a la par de aumentar el conocimiento de pautas de acciones concretas y de sus resultados, en donde las acciones en las que se realice la capacitación, se retroalimenten con el sentido de eficacia (Bandura, 1986). Este plan puede ser dirigido a nivel comunitario o de barrio, enfatizando la participación social (Wiesenfeld & Sánchez, 2002). ii) Las creencias en la

obligación de cuidar el agua fueron en este estudio antecedentes importantes de las habilidades, sería necesario considerar en las intervenciones esta exigencia normativa vinculándola a las habilidades. Los programas ambientales debieran no sólo enseñar habilidades y conducta sino, en forma conjunta, las normas más adecuadas a la relación con la protección de un bien ambiental (v. Lam, 1999). iii) Adicionalmente, una forma de investigación aplicada es dar importancia relativa a factores de habilidades instrumentales necesarias para la conservación, dado que no basta estar interesados o motivados sino que es preciso también diferenciar correctamente la acción proambiental de la que no lo es.

## Bibliografía

- Acosta, M. J., & Montero, L. L. M. (2001). Relación entre conducta proambiental y algunos componentes psicológicos en estudiantes mexicanos. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 2, 45-58
- Aitken, C. K., McMahon, T. A., Wearing, A. J. & Finlayson, B. L. (1994). Residential water use: Predicting and reducing consumption. *Journal of applied Social Psychology*, 24, 136-158.
- Ajzen, I. & Madden, T. (1986). Prediction of goal-directed behavior: attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453-474.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: a theory of planned behavior. En J. Kuhl y J. Bechman (Eds.). *Action-control: from cognition to behavior* (11-39). New York: Springer.
- Allen, J. B. & Ferrand, J. L. (1999). Environmental locus of control, sympathy, and proenvironmental behavior. A test of Geller's actively caring hypothesis. *Environment and Behavior*, 31, 338-358
- Arbuckle, J. L., & Wothke, W. (1999). *Amos 4.0 User's Guide*. Chicago Ill.: Small/Waters
- Asamblea de Representantes del D. F. (2003, mayo). Ley de aguas del D. F. (En línea). [www.asambleadeldf.gob.mx](http://www.asambleadeldf.gob.mx)
- Baldassare, M., & Katz, C. (1992). The personal treat of environmental problems as a predictor of environmental practices. *Environment and Behavior*, 24, 602-6116.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action. A social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Bazant, S. J. (2001). *Periferias urbanas. Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. México D. F.: Trillas.
- Bem, D. (1970). Self-perception theory. En L. Berkowitz *Advances in experimental social psychology* (Vol. 6. 2-62). New York: Academic Press.
- Berenguer, S. J., & Corraliza, R. A. (1998). El papel de las variables personales en la predicción del comportamiento ambiental. En J. M. Sabucedo, R. García-Mira, E. Ares, y D. Prada, Dirs., *Medio ambiente y responsabilidad humana. Aspectos sociales y ecológicos*. A Coruña: Universidad de Coruña.

- Borden, R. J., & Schettino, A. P. (1979). Determinants of environmentally responsible behavior. *Journal of environmental education, 10*, 35-39
- Bustos, A. M. (2004). *Modelo de conducta proambiental para la conservación de agua potable*. Tesis de doctorado. México: Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bustos, A. M. y Andrade, P. P. (2004). Un modelo de predictores de la conducta proambiental de conservación de agua en la vivienda. En prensa. *Revista mexicana de psicología*.
- Bustos, A. M. & Flores, H. L. M. (2000). Restricción en el suministro de agua potable, percepción de riesgo y conducta ecológica responsable. Ponencia presentada en el III Congreso Internacional de Psicología de la Salud Psicosalud 2000, La Habana, Cuba, 27 de noviembre de 2000.
- Bustos, A. M., Flores, H. L. M., & Andrade, P. P. (2002). Motivos y percepción de riesgo como factores antecedentes a la conservación de agua en la Ciudad de México. *La Psicología Social en México, IX*, 609-617, México: AMEPSO, UDC.
- Corral-Verdugo, V. (1996a). A structural model of reuse and recycling in Mexico. *Environment and Behavior, 28*, 665-696.
- Corral-Verdugo, V. (1996b). Un modelo estructural de reuso y reciclaje en México. *La Psicología Social en México, VI*, 423-437.
- Corral-Verdugo, V. (1997a). Dual "realities" of conservation behavior: self-reports vs observations of re-use and recycling behavior. *Journal of Environmental psychology, 17*, 135-145.
- Corral-Verdugo, V. (1997b). Un análisis crítico del concepto de "actitudes". Parte I: Postulados y métodos de estudio. *Revista Mexicana de Análisis de la conducta, 23*, 215-235
- Corral-Verdugo, V. (2002). A structural model of proenvironmental competency. *Environment and behavior, 34*, 531-549
- Corral-Verdugo, V., Bechtel, R. & Fraijo-Sing, B. (2003). Environmental beliefs and water conservation: An empirical study. *Journal of Environmental Psychology, 23*, 247-257.
- Corral-Verdugo, V., Capdevielle Leyva, F., Garibaldi Acosta, L., y Encinas Norzagaray, L. (1986). Estrategias conductuales para la reducción del consumo doméstico de agua en una zona urbana. *La Psicología Social en México, 1*, 475-479.
- Corral-Verdugo, V., Frías, A. M., Pérez, U. F., Orduña, C. V., y Espinoza, G. N. (2002). Consumo doméstico de agua, motivación para ahorrarla, y la continua tragedia de los comunes. En V. Corral-Verdugo: *Conductas protectoras del ambiente. Teoría, investigación y estrategias de intervención* (81-97). México: CONACYT, RM Editores, USON.
- Corral-Verdugo, V., Zaragoza, O. F., & Fraijo, S. B. (2000). Predictores del ahorro de agua en dos ciudades sonorenses: bases para un programa de educación ambiental comunitaria. *Investigaciones educativas, 2*, 211-341.
- Cottrell, S. (1993). Predictors of responsible environmental behavior among boaters on the Chesapeake Bay: An exploratory analysis *Dissertation Abstracts International, 54*, 12A.
- De Oliver, M. (1999). Attitudes and inaction. A case study of the manifest demographics of urban water conservation. *Environment and Behavior, 31*, 372-394.
- De Young, R. (1996). Some psychological aspects of reduced consumption lifestyle: the role of intrinsic satisfaction and competence motivation. *Environment & Behavior, 28*, 358-409.
- Díaz-Guerrero, R. & Díaz-Loving, R. (1996). *Introducción a la Psicología. Un enfoque ecosistémico*. México: Trillas



- Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1978). The new environmental paradigm. *Journal of Environmental Education*, 9, 10-19.
- Ericsson, K. A. & Oliver, W. L. (1994). Cognitive skills. En A. M. Colman (Ed.). *Companion encyclopedia of psychology*. (415-433). London. Routledge.
- Espinoza, G. N., Orduña, C. V. y Corral-Verdugo, V. (2002). Modelamiento estructural de las competencias proambientales para el ahorro de agua. *La psicología social en México*, 9, 605-610.
- Fischhoff, B., Svenson, O., & Slovic, P. (1987). Active responses to environmental hazards: perceptions and decision making. En D. Stokols, e I. Altman (Eds.) *Handbook of environmental psychology* (1089-1133). New York: Wiley-Interscience.
- Fishbein, M. & Raven, H. (1962). The AB scales: An operational definition of belief and attitude. *Human relations*, 15, 35-44.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading Mass: Addison-Wesley.
- Fraijo Sing, B. (2002). Educación ambiental basada en competencias proecológicas: un estudio diagnóstico de requerimientos y acciones pro-ambientales en niños. En V. Corral-Verdugo (Ed.) *Conductas protectoras del ambiente*. México: CONACYT-UNISON.
- Fraijo Sing, B., Tapia, F. C. & Corral-Verdugo, V. (2004). Efectos de un programa de educación ambiental en el desarrollo de competencias ecológicas. *La psicología social en México*, 10, 539-546.
- Frick, J. & Kaiser, F. G. (2002). The structure of environmental knowledge and its various influences on ecological behavior. En R. García-Mira, J. M. Sabucedo, y J. Romay: (Eds.) *Culture, quality of life and globalization. Problems and challenges for the new millenium*. A Coruña: Universidad de Coruña, IMAGRAF
- Gifford, R. (2002). Making a difference: some ways environmental psychology has improved the world. En Bechtel, R. B. y Churchman, A. (Eds.). *Handbook of Environmental Psychology*. (323-334) New York: John Wiley & Sons.
- Gordon, S. P. (1982). An investigation of psychological components of water conservation behavior. (Abstract, only). *Dissertations Abstracts International*, 42, 4618-4619.
- Hallman, W. K., & Wandersman, A. H. (1993). Are people acting irrationally? Understanding Public concerns about environmental threats. *American psychologist*, 48, 681-686.
- Hamilton, L. C. (1983). Saving water: a causal model of household conservation. *Sociological Perspectives*, 26, 335-374.
- Hernández, B., Suárez, E., & Martínez-Torvisco, J. (1997). La participación ambiental, influencia del sentido de comunidad, la motivación para participar y el riesgo percibido. *Revista Mexicana de Psicología*, 14, 161-171
- Hines, J. M.; Hungerford, H. R., y Tomera, A. N. (1986-87). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *Journal of environmental education*, 18, 1-8.
- Hungerford, H. R. & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *Journal of environmental education*, 21, 8-21
- Hwang, Y. H., Kim, S. I., y Jeng, J. M. (2000). Examining the causal relationships among selected antecedents of responsible environmental behavior. *Journal of Environmental Education*, 31, 4, 19-25
- Kantola, S. J., Syme, G. J., & Nesdale, A. R. (1983). The effects of appraised severity and efficacy in promoting water conservation: an informal analysis. *Journal of Applied Social Psychology*, 13, 164-182

- Lam, S.-P. (1999). Predicting intentions to conserve water from the theory of planned behavior, perceived moral obligation, and perceived water right. *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 1058-1071
- Martimortugués, C., Canto, J. M., García, M. A. e Hidalgo, C. (2002). Actitudes hacia el ahorro del agua: un análisis descriptivo. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 3, 119-143.
- Obregón, S. F. (1996). Sistemas de creencias y conducta protectora del ambiente. *La Psicología Social en México*, VI, 156-162.
- Orduña, C. V., Espinoza, G., N. y González, L. D. (2002). Relación entre variables demográficas, variables contextuales, conocimiento ambiental y el ahorro de agua. En V. Corral-Verdugo: *Conductas protectoras del ambiente. Teoría, investigación y estrategias de intervención* (99-115). México: CONACYT, RM Editores, USON.
- Rochford, E. B., & Blocker, T. J. (1991). Coping with "natural" hazards as stressors. *Environment and Behavior*, 23, 171-194.
- Rotter, J. B. (1990). Internal versus external control of reinforcement. A case study of a variable. *American Psychologist*, 45, 489-493
- Séguin, C., Pelletier, L. C., & Hunsley, J. (1998). Toward a model of environmental activism. *Environment and Behavior*, 30, 628-652.
- Séguin, C., Pelletier, L. C., & Hunsley, J. (1999). Predicting environmental behaviors: the influence of self-determined motivation and information about perceived environmental health risks. *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 1582-1604.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236, 280-285.
- Smith, S. M., Haugtvedt, C. P., & Petty, R. E. (1994). Attitudes and recycling: does the measurement of affect enhance behavioral prediction? *Psychology and marketing*, 11, 359-374.
- Smith-Sebasto, N. J., y Fortner, R. W. (1994). The environmental action internal control index. *Journal of environmental education*, 25, 23-29
- Suárez, E. (1998). Problemas ambientales y soluciones conductuales. En J. I. Aragonés, y M. Amérigo (Eds.): *Psicología ambiental*. (303-327). Madrid: Pirámide.
- Thompson, S. C., & Barton, M. A. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental psychology*, 14, 149-157.
- Trigg, L., Perlman, D., Perry, R. y Janisse, M. (1976). Anti-pollution behavior. A function of perceived outcome and locus of control. *Environment and Behavior*, 8, 307-313
- Urbina, S., J. & Acuña, R. M. (2002). Variables psicosociales involucradas en la percepción de riesgo ambiental. *La psicología social en México*, IX, 587-591.
- Vining, J. & Ebreo, A. (1992). Predicting recycling behavior from global and specific environmental attitudes and changes in recycling. *Journal of Applied Social Psychology*, 22, 1580-1607.
- Vining, J., y Ebreo, A. (2002). Emerging theoretical and methodological perspectives on conservation behavior. En Bechtel, R. B. y Churchman, A. (Eds.). *Handbook of Environmental Psychology*. (541-558) New York: John Wiley & Sons.
- Wiesenfeld, E., y Sánchez, E. (2002). Sustained participation: A community based approach to addressing environmental problems. En R. Bechtel y A. Churchman (Eds.) *Handbook of environmental psychology* (pp. 629-643). New York: John Wiley & Sons.
- Winkler, R. C. (1982). Water conservation. In E. S. Geller, R. A. Winnet, & P. B. Everett: *Preserving the environment. New strategies for behavior change*. (262-287). New York: Pergamon.