

# Simulación dinámica del comportamiento proambiental

## en la reducción de la contaminación atmosférica en el Valle de Aburrá

Recibido para evaluación: 28 de Julio de 2008  
Aceptación: 1 de Agosto de 2008  
Recibido versión final: 13 de Agosto de 2008

Juan David Lopera Posada<sup>1</sup>

### RESUMEN

Este artículo propone exponer algunos de los presupuestos teóricos, metodológicos y conceptuales del estudio del comportamiento proambiental en los que se basa la tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo denominada 'Simulación dinámica de los grupos de interés bajo una estructura basada en creencias, deseos e intenciones. Estudio en caso: el Pacto de Mejoramiento de la Calidad del Aire del AMVA', que justifican una reorientación de los programas de intervención de las autoridades metropolitanas. De igual modo, se intenta dotar al lector de un punto de vista amplio, con criterios rigurosos, que haga posible analizar y hacer visibles las múltiples identidades, la diversidad de fines y la heterogeneidad de propósitos que hay detrás del cumplimiento por parte de los ciudadanos de las políticas ambientales. Por medio del análisis de los modelos teóricos: la Teoría de la Acción Razonada (TAR) y la Teoría de la Conducta Planificada (TCP), se presentan los aspectos que influyen en el comportamiento proambiental de los individuos, y su dinámica en un ambiente sistémico. Se realiza una aproximación desde el individualismo metodológico de la TAR aplicada a la disminución de la contaminación atmosférica en el valle de Aburrá, y se valida en abstracto el modelo planteado. El análisis de la intención de comportamiento de los actores y grupos de interés que participan en la ejecución de los programas establecidos por las autoridades tendientes a la disminución de la contaminación, sirve para entender que tan fuertemente intentarán, o cuanto esfuerzo ejercerán para realizar el comportamiento proambiental promovido.

**PALABRAS CLAVE:** Comportamiento proambiental, Intención, Conducta, Actitudes, Gestión, Medio ambiente.

### ABSTRACT

This paper proposes to expose some of the theoretical, methodological and conceptual aspects of the study of the pro-environmental behaviour on which the Master in Environmental and Development thesis named 'Dynamic simulation of stakeholders under a structure based in beliefs, desires and intentions. Study in case: Pact for Air Quality Improvement of the AMVA', which justifies a reorientation of the intervention programs of the metropolitan authorities. Likewise, it is tried to provide to the reader with an ample point of view, with rigorous criteria, that do possible to analyze the multiple identities, the diversity of aims and the heterogeneity of intentions, to make visible what are behind the citizen's fulfilment of environmental policies. By means of the analysis of theoretical models: the Theory of Reasoned Action (TRA) and the Theory of Planned Behaviour (TPB), it's presented the aspects that influence the pro-environmental behaviour of the individuals, and their dynamics in a systemic environment. An approach from methodological individualism of the TRA was applied to the reduction of air pollution in the valley of Aburrá, and the proposed model is validated in abstract. Finally, some considerations are presented about their application in the metropolitan environmental management. The analysis of the intention of behaviour of the actors and stakeholders who participate in the execution of the programs tend to the diminution of the contamination establishes by the authorities, serves to understand how strong they will try, or how much effort they will exert to realise the promoted pro environmental behaviour.

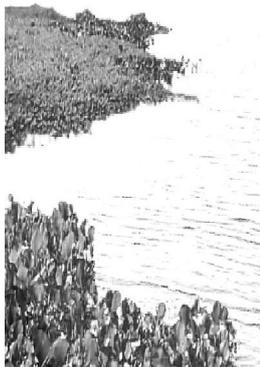
**KEY WORDS:** Pro environmental behaviour, Intention, Conduct, Attitudes, Management, Environment.

*1. I. C., M Sc (c) Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.*

*Este trabajo es producto de la participación del autor como investigador del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín en el «Laboratorio de identificación, análisis y evaluación de conflictos ambientales» en el marco de la gestión del desarrollo derivado del Convenio 495 de 2006 entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad.*

*jdloperap@unalmed.edu.co*

## 1. INTRODUCCIÓN



Las estrategias de las políticas ambientales se basan en estándares para generar un mejoramiento en la calidad ambiental o niveles decretados de desempeño (Rojo, Mata y Velásquez, 2006). En octubre de 2007 fue firmado el Pacto para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en el Valle de Aburrá (PMCAVA), cuyo objeto es desarrollar acciones conjuntas entre los sectores industria, construcción, institucional y transporte para mejorar la calidad del aire; y tiene como meta de reducción el 10% de contaminantes atmosféricos del valle de Aburrá, en un periodo de 5 años. El PMCAVA, parte de que en la interacción social se producen resultados (disminución de las concentraciones de contaminantes en la atmósfera) generados por la concatenación o agregación de acciones individuales de los agentes (los firmantes del pacto), resultados que no producirían esas mismas acciones por separado (Noguera, 2003).

El comportamiento proambiental es aquella acción que realiza una persona o agente, ya sea de forma individual o en un escenario colectivo, a favor de la conservación de los recursos naturales, y dirigido a obtener una mejor calidad del medio ambiente (Castro, 2002; Talayadero, 2005). A nivel individual, las teorías conductuales establecen que el comportamiento proambiental, al igual que cualquier tipo de comportamiento, se encuentra bajo el control de estímulos y de contingencias externas al mismo (Gutiérrez y Pozo, 2006), las cognitivas que los pensamientos creencias o actitudes determinan como reaccionamos ante los eventos del mundo (Kohlenberg, Tsai, Ferro García et al., 2005), y las sistémico-interaccionistas y transaccionales que integran de forma comprensiva tanto variables internas al individuo como variables externas en la explicación del comportamiento proambiental (Gutiérrez y Pozo, 2006). Las variables utilizadas en el análisis de las conductas proambientales pueden ser: (i) variables dispocionales, en las que se incluyen: actitudes, valores, creencias, motivos para su realización, factores de personalidad, habilidades y conocimientos sobre el medio ambiente (Cordano, Hanson, Kimberly et al., 2004; Moreno, Corraliza y Ruiz, 2005; Américo Aragonés, Sevillano et al., 2005; González-Benito y González-Benito, 2005; Castro y Nader, 2006; Pato y Tamayo, 2006; Salazar y Herrera, 2007); (ii) variables de tipo situacional o contextual de tipo físico y normativo en los que interacciona (Fitzpatrick, 2000; Wakefield y Eyles, 2001; Lubell, Vedlitz, Zahran et al., 2006; Torgler y García, 2007); y (iii) variables sociodemográficas como la edad, el sexo, la pertenencia grupal, social, el nivel socio-económico, el nivel educativo, entre otros (Corral-Verdugo, Armenta y González, 2003; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003; Cottrell, 2003; Pato y Tamayo, 2006; Corral-Verdugo, Frías, Fraijo et al., 2006; Moyano, Encina y Vicente, 2007; Shen y Saijo, 2008). Hay que tener en cuenta que la capacidad predictiva de estos factores varía en función de la conducta ambiental específica que se pretende analizar (Aguilar Luzón; 2006).

De esta manera, la evaluación sistémica de la sostenibilidad se debe centrar en la representación del comportamiento de los agentes respecto a sus relaciones sistemáticas con el medio ambiente (Tabara, Elmqvist, Ilhan et al., 2006), teniendo en cuenta tres aspectos: (i) los intereses, motivaciones, creencias culturales y otras condiciones estructurales que condicionan la conducta de los agentes; (ii) el estudio a diferentes escalas del impacto de su comportamiento; y (iii) el análisis de manera co-evolutiva del impacto de los cambios en el comportamiento de los agentes. La modelación en Dinámica de Sistemas (DS) permite experimentar con esfuerzos alternativos de cambio y aprender sobre las probables consecuencias de estos esfuerzos como una base la planeación de políticas e intervenciones.

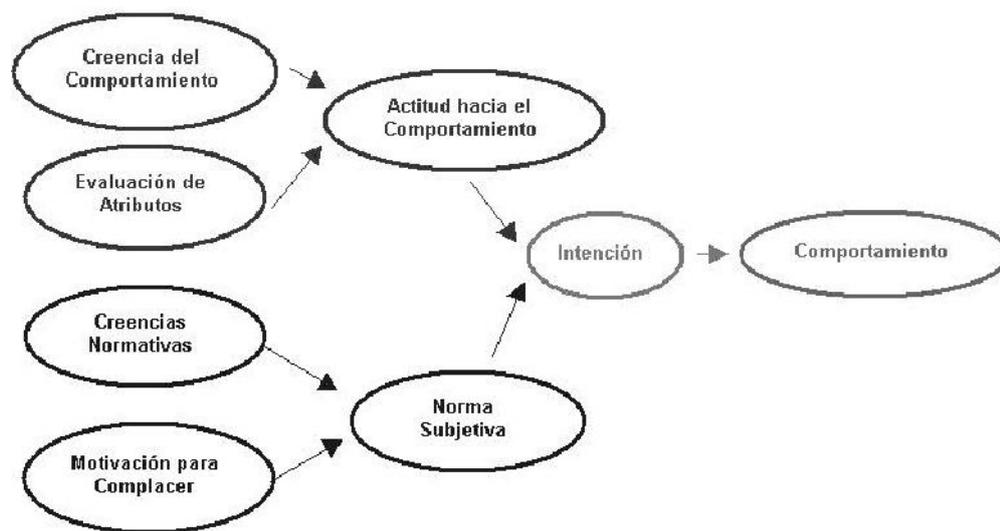
Por medio del análisis de modelos los teóricos TAR y TCP, se presentan los aspectos que influyen en el comportamiento proambiental de los individuos, y su dinámica en un ambiente sistémico. Aunque el objetivo final no es la explicación del comportamiento proambiental individual sino de los agentes, ésta aproximación considera que explicarlo o comprenderlo de manera suficiente es un paso intermedio y necesario para la explicación del funcionamiento de los sistemas sociales, ya que se considera que el comportamiento del sistema es la resultante de las acciones de sus partes componentes (De Federico, 2004). De esta manera, se realiza una aproximación desde el individualismo metodológico de la TAR aplicada a la disminución de la contaminación atmosférica en el valle de Aburrá, y se valida en abstracto el modelo planteado.

El modelo representa una persona base, quien es un individuo que personifica el promedio de la comunidad. La estructura del modelo metropolitano, correspondería a una creación colectiva

y no a una organización mental (Parales-Quenza y Vizcaino-Gutierrez, 2007), en la cual se asume a la comunidad o a los agentes simulados como 'individuos' (Janssen, 1998), con pocas diferencias en propósitos e intereses de las personas que la o los componen en relación con el problema en estudio: la ejecución de un comportamiento proambiental tendiente al mejoramiento de la calidad atmosférica del valle de Aburrá. Finalmente, se presentan algunas consideraciones sobre su aplicación en la gestión ambiental metropolitana.

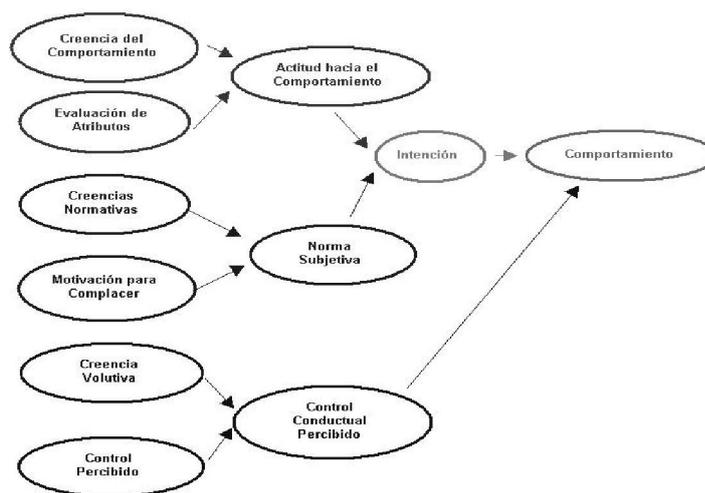
## 2. MODELOS DE PREDICCIÓN Y DINÁMICA DEL COMPORTAMIENTO

Ajzen y Fishbein (1980) en la TAR, y Ajzen (1985) en su extensión la TCP, postulan que la conducta viene determinada directamente por la intención de ejecutarla, intención que a su vez está determinada por la actitud y por una tercera variable que es la norma subjetiva. La TAR y la TCP son modelos generales de predicción de la conducta humana. La TAR parte de dos premisas: (i) las personas nos comportamos de forma racional, es decir, tenemos en cuenta la información disponible y, en consecuencia, evaluamos los resultados que tendrá la realización o no de una acción determinada; (ii) las acciones estarán determinadas por la intención de llevarlas o no a cabo ya que se encuentran bajo el control voluntario de la persona. La TCP mantiene que las actitudes hacia la conducta y la norma subjetiva son los predictores de la intención conductual, pero esta formulación derivada de la TAR, incluye un tercer predictor de las intenciones: el control conductual percibido, para poder predecir y explicar las conductas que escapan al control voluntario de la persona. Se considera que las personas no sólo poseen unas determinadas creencias sobre una acción o conducta (tanto personales como normativas) y que realizan una evaluación de sus consecuencias, sino que también tienen en cuenta las creencias relativas a sus posibilidades de llevar a cabo la conducta, es decir las creencias de control. Estas creencias se refieren a los recursos, las habilidades necesarias y las oportunidades que van a facilitar o dificultar la realización de la conducta. En la Figura 1 se presentan los factores determinantes de la conducta según la TAR y la TCP.



Teoría de la Acción Razonada

Figura 1. Factores determinantes de la conducta según la Teoría de la Acción Razonada y la Teoría de la Conducta Planificada (Tomado de Ajzen y Fishbein, 1980; y Ajzen, 1985)



Teoría de la Conducta Planificada

Figura 1, continuación.  
Factores determinantes de la conducta según la Teoría de la Acción Razonada y la Teoría de la Conducta Planificada (Tomado de Ajzen y Fishbein, 1980; y Ajzen, 1985)

Las Ecuaciones y variables determinantes de la conducta según la Teoría de la Acción Razonada y la Teoría de la Conducta Planificada (Tomado de Ajzen y Fishbein, 1980; y Ajzen, 1985) son:

$$[1] \quad Ac = \sum_{i=1}^n CC_i x EC_i, \text{ donde: } Ac, \text{ actitud hacia la realización de una conducta}$$

concreta (C);  $CC$ , creencias de que llevar a cabo la conducta tendrá unos resultados o consecuencias determinadas;  $EC$ , evaluación (positiva o negativa) que se hace de dichas consecuencias; y  $n$ , número total de creencias actitudinales importantes para esa persona.

$$[2] \quad NS = \sum_{i=1}^n CN_i * MC_i, \text{ donde: } NS, \text{ norma subjetiva; } CN, \text{ creencia normativa}$$

que implica lo que piensa la persona que tiene que hacer, respecto a lo que el grupo de referencia o persona referente va a considerar sobre esa conducta en particular;  $MC$ , motivación para cumplir con la norma social; y  $n$ , número total de creencias normativas importantes para esa persona.

[3]  $IC = (AC)p_1 + (NS)p_2$ , donde:  $IC$ , intención de realizar la conducta a predecir;  $p_1$ , peso de las actitudes en la intención conductual; y  $p_2$ , peso de la norma subjetiva en la intención conductual.

$$[4] \quad CCP = \sum_{i=1}^n (Cco_i) x (PP_i), \text{ donde: } CCP, \text{ control conductual percibido; } Cco,$$

creencias de control;  $PP$ , evaluación subjetiva o percepción de poder que tiene cada factor para inhibir o facilitar la conducta; y  $n$ , número total de creencias de control importantes para esa persona.

$$[5] \quad C = IC * CCP, \text{ donde: } C, \text{ comportamiento a predecir.}$$

Al separar analítica y operacionalmente las dimensiones de la categoría actitud en un modelo teórico único, el mérito de la TAR y de la TCP consiste en elaborar un índice de probabilidad de la intención hacia la conducta que relaciona la actitud con las creencias del individuo. Estas teorías son predictores, juicios probabilísticos en los que puede estimarse la intención hacia la conducta directamente mediante una escala de probabilidad (Reyes, 2007). La TAC y la TCP

hacen parte de los modelos más potentes en la predicción de la conducta humana a partir de las actitudes, y son de los más utilizados en la investigación psicosocial con tal fin: implementación de alternativas en el manejo de combustibles (Vogt Winter y Fried, 2005), apoyo público a la construcción de presas (Routhe, Jones y Feldman., 2005), degradación ambiental (Bayard y Jolly, 2007), transformaciones en las firmas e industrias (Marshall, Cordano y Silverman, 2005), exploración del comportamiento infractor de normas de tránsito en peatones (Moyano, 1997), predicción el comportamiento de los conductores (Elliot, Armitage y Baughan, 2007) y asociado al uso del vehículo (Gardner y Abraham, 2008), reciclaje en colegios (Rise, Thompson y Verplanken, 2003) y en residencias (Knussen, Yule, Mackenzie et al. 2004), y en la predicción de las intenciones de ciudadanos para cambiar el sistema sanitario por sistemas ahorradores de agua (Lam, 2006), como una guía para modificar el comportamiento conflictivo e inducir nuevos tendientes a la solución no violenta (Shapiro y Watson, 2000); predecir la selección de métodos de reforestación en bosques privados (Karppinen, 2005); en reducción en la fuente en instituciones oficiales (Cordano y Hanson, 2000), y en el análisis del comportamiento filantrópico de las empresas (Dennis, Buchholtz y Butts, 2007), entre otros. Estas teorías han recibido algunas críticas que hacen referencia a la ausencia de otras variables a las contempladas, que podrían influir la relación entre actitudes y conducta.

Una alternativa para acercarse al problema de la estimación de condiciones futuras en sistemas con altas componentes biológicas y sociales, es la resolución en el tiempo de relaciones matemáticas que representen de manera adecuada la evolución del fenómeno (Ángel, 2007). Lilley (1997) realizó una aproximación en dinámica de sistemas de la TAR, donde cuantifica el valor de las creencias, actitudes, intenciones, comportamientos, variables demográficas y externas, percepciones, y niveles de generación de residuos con el objetivo de ilustrar su cambio en el tiempo cuando es influenciado por otras variables. El trabajo de Lilley (1997) es el único trabajo disponible en el cual se analiza dinámicamente la TAR o la TCP. Entre otros muchos campos, la DS ha sido utilizada en la gestión medioambiental en la comprensión y manejo de la complejidad de los desafíos de gestión que aparecen en las fases de diseño, construcción y operación de grandes proyectos hidroeléctricos (Díaz y Peña, 2004), en el análisis de los conflictos de grupo (Jehn y Manis, 2001), en la explicación de las posibles causas del comportamiento de la criminalidad en el pasado (Jaén y Dyer, 2005), y en la implementación de reformas educativas (Hirsch, Levine y Miller., 2007), entre otros.

### 3. APROXIMACIÓN SUBJETIVA DE LA TAR EN LA DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL VALLE DE ABURRÁ

En este numeral se presenta aproximación subjetiva de la implementación del PMCAVA en el contexto metropolitano, recurriendo a información secundaria reciente con el fin de establecer los parámetros requeridos por el modelo de Lilley (1997). El modelo está compuesto de dos ciclos interconectados: (i) ciclo Actitud – Intención – Comportamiento, y (ii) ciclo Norma Subjetiva – Intención – Comportamiento. En la Figura 2 se expone el sistema de relaciones de retroalimentación que sintetiza el problema de investigación.

En el ciclo Actitud – Intención – Comportamiento, las actitudes hacia la realización de un comportamiento proambiental serán más favorables a medida que el número de comportamientos pasados que le son favorables se incrementa, ya que el individuo percibirá que cada vez realiza menos esfuerzo para realizar la acción, lo cual favorecerá sus creencias hacia la conducta dependiendo del entrenamiento (recibido para entender los efectos de su comportamiento ambiental). Así, las creencias favorables hacia el comportamiento favorecerá la actitud hacia el mismo. Este ciclo o bucle es negativo por lo que el valor de la norma subjetiva tenderá a un valor estable. En el ciclo Norma Subjetiva – Intención – Comportamiento, la norma subjetiva hacia la realización de un comportamiento proambiental serán más favorables a medida que el número de comportamientos pasados que le son favorables se incrementa, ya que el individuo percibirá (a partir de la disminución de sus emisiones) que el problema de contaminación se está reduciendo a causa de la ejecución del comportamiento proambiental, el cual influencia las creencias normativas (ya que hizo lo que tenía que hacer) y la motivación a cumplir la norma social, determinan la



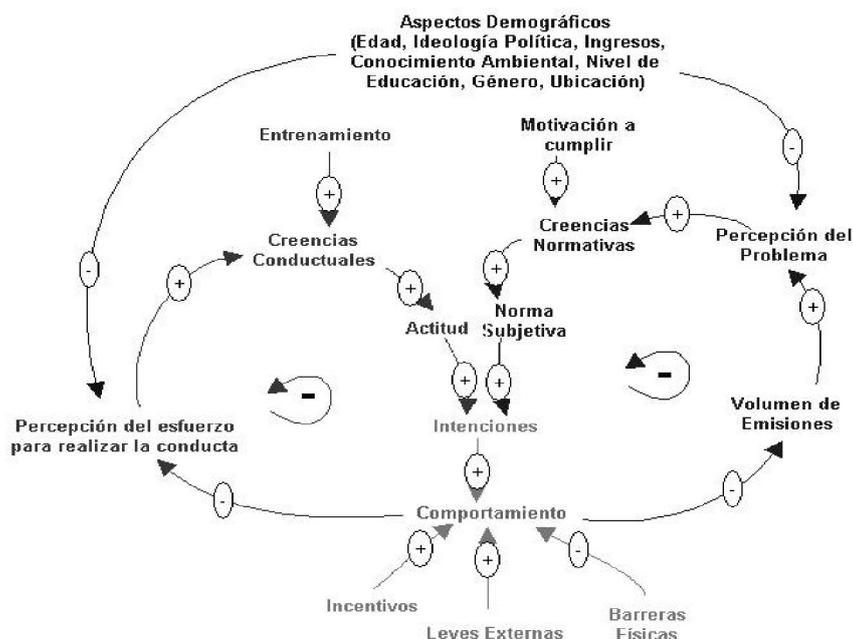


Figura 2 Diagrama causal compuesto de dos ciclos interconectados: (i) ciclo Actitud – Intención – Comportamiento, y (ii) ciclo Norma Subjetiva – Intención – Comportamiento (Adaptado de Lilley, 1997).

norma subjetiva. La norma subjetiva tenderá a un valor estable, debido al signo negativo del ciclo. La actitud y la norma subjetiva son influenciadas por el comportamiento, indicando una circularidad de la TAR (Lilley, 1997). Si el nivel de contaminación atmosférica no es visto como un problema por la sociedad (norma subjetiva), el nivel del comportamiento dirigido a su reducción decrecerá ya que sería considerado como extraño. Por el contrario el comportamiento fuertemente favorecido por las actitudes de la mayoría de las personas resultará en una acción que es más común. Similarmente, si los beneficios de producir el actual nivel de contaminación son superiores a los beneficios recibidos de la reducción (actitud), entonces el nivel del comportamiento tendiente a su reducción decrecerá, ya que se está realizando un esfuerzo mayor del que el individuo considera necesario. Los dos bucles negativos que trabajan juntos para alcanzar la meta de un comportamiento deseado. A continuación se describen las variables del modelo.

**Variables sociodemográficas:** El modelo representa una persona base, quien es un individuo que personifica el promedio de la comunidad. Las actitudes (en la percepción del esfuerzo) y la norma subjetiva (en la percepción del problema) son influenciadas por este perfil (el del individuo y la sociedad). Éste se determina por siete variables sociodemográficas (edad, creencias políticas, ingresos, conocimiento ambiental, educación género y ubicación), el cual representa la favorabilidad de la comunidad a reducir sus emisiones atmosféricas.

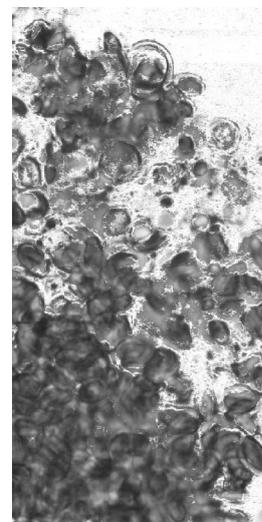
El modelo aquí presentado parte de siete hipótesis: (i) La edad está directamente relacionada con la preocupación ambiental (Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003; Pato y Tamayo, 2006; Corral-Verdugo, Frías, Fraijo et al., 2006), a diferencia de Lilley (1997) que asume lo contrario. (ii) Las personas que poseen una ideología liberal o progresista tienden a ser más ecológicas que las que tienen una mentalidad conservadora (Lilley, 1997; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003), quienes se preocupan por otras cosas (como en los negocios) por encima de la preocupación por el medio ambiente (Lilley, 1997). (iii) El nivel de ingresos está inversamente relacionado con la ejecución de comportamientos proambientales en contra de lo establecido en trabajos previos (Lilley, 1997; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003; Moreno, Corraliza y Ruiz, 2005). La hipótesis parte de la relación directa encontrada por el AMVA (2006) entre la producción de residuos sólidos y el ingreso per capita en la región metropolitana. (iv) A medida que el conocimiento de temas ambientales se incrementa, se presenta un subsiguiente incremento en el comportamiento proambiental (Lilley, 1997; Cottrell, 2003). (v) Las personas con mayor nivel educativo presentan una sensibilización y un comportamiento más ecológico (Lilley, 1997; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003). La educación, al parecer, facilita el autocontrol e inhibe la antisocialidad (Corral-Verdugo, Frías, Fraijo et al.,

2006). (vi) Las mujeres son más preocupadas que los hombres por los temas ambientales y manifiestan realizar más frecuentemente comportamientos proambientales (Lilley, 1997; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003; Pato y Tamayo, 2006; Corral-Verdugo, Frías, Fraijo et al., 2006; Moyano, Encina y Vicente, 2007). (vii) La preocupación ambiental se relaciona con la residencia en áreas urbanas y rurales, con los habitantes urbanos más preocupados que los habitantes rurales (Lilley, 1997; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003). A cada una de las variables sociodemográficas que determinan el perfil se les asignó un factor que la adimensiona. Los valores positivos indican que esta característica sociodemográfica del individuo o comunidad (la edad en este ejemplo), favorece la realización del comportamiento ambiental. Los valores negativos indican lo contrario. En perfil está determinado por la suma ponderada de las siete variables. Los valores positivos del perfil representan que la persona (y comunidad en este caso) está a favor de incrementar su actual comportamiento en pro de la reducción de las concentraciones de contaminantes atmosféricos, y los valores negativos lo contrario. Shen y Saijo (2008), expresan que los esfuerzos para explicar la preocupación ambiental como una función de la estructura social, se deben basar en relacionar las características sociodemográficas y la preocupación individual por el medio ambiente. El perfil planteado indica una comunidad o persona joven, de ideologías conservadoras, machista, con un ingreso y nivel de educación bajos, por lo cual se espera que no realicen comportamientos proambientales a pesar de tener algo de conocimiento ambiental y ser urbana. La comunidad o persona aquí representada tiene un valor de perfil negativo, lo que la describe como poco interesada en realizar acciones tendientes a disminuir sus niveles de contaminación atmosférica.

**Creencias normativas:** El perfil de la comunidad se convierte en una tasa de generación de emisiones que el individuo considera como un nivel de generación «correcto». El volumen de emisiones atmosféricas es inversamente proporcional y no lineal al nivel de comportamiento. A medida que el nivel de esfuerzo para reducir las emisiones se incrementa, el volumen de emisiones decrecerá. Como un nivel de la percepción del problema de la contaminación atmosférica, se propone la tasa de generación de contaminantes atmosféricos actuales menos la tasa de emisiones esperado del perfil demográfico de la comunidad. La diferencia no es linealmente proporcional a la percepción del problema, y cambiará más drásticamente en los valores extremos que en los valores moderados (Lilley, 1997). Como las creencias normativas son el reflejo de la percepción del problema de contaminación atmosférica, y no existe información sobre como esta percepción las influye, se considera el valor de las creencias normativas igual al valor de la percepción del problema. Cuando se percibe un problema, las creencias normativas cambiarán en pro de solucionarlo.

**Creencias conductuales:** Las creencias conductuales son el resultado de la percepción del nivel de esfuerzo a ser realizado para reducir la contaminación atmosférica. Esta percepción es modificada por el nivel de entrenamiento recibido. La percepción del esfuerzo es obtenida de sustraer del desempeño pasado las creencias esperadas del esfuerzo a realizar (a partir del perfil de la comunidad). La diferencia está inversamente relacionada, no lineal, con la percepción del esfuerzo a realizar. Si el comportamiento pasado es menor que el nivel de comportamiento esperado, la percepción del esfuerzo será positiva, implicando que se está desarrollando un mayor esfuerzo del que el que se espera de la comunidad, y al contrario. La percepción del esfuerzo puede cambiar más drásticamente en los valores extremos de las diferencias entre el comportamiento pasado y el comportamiento esperado antes que en los valores moderados. El entrenamiento actúa sobre las creencias conductuales a favor de reducir las emisiones atmosféricas, como los programas de producción más limpia. Sin embargo, el entrenamiento puede actuar para aumentar la contaminación, como los comerciales de las empresas distribuidoras de motos, que sugieren que es más costo efectivo comprar una moto que utilizar el transporte público.

**Actitud, norma subjetiva e intenciones:** la Actitud hacia el comportamiento se define como la suma de las creencias conductuales multiplicadas por la evaluación de atributos. La Norma Subjetiva es la suma de las creencias normativas multiplicadas por la motivación a cumplir. La intención de realizar un comportamiento dado se establece como la Actitud sumada a la Norma Subjetiva (SN), cada una ponderada de acuerdo a su importancia. Inicialmente se asumirá un valor de 0.5 a cada uno de los pesos, lo que indica que en el modelo la actitud y la norma subjetiva tienen la misma importancia. Estos pesos deben ser obtenidos empíricamente lo que no





está contemplado en el alcance de este ejercicio.

**Comportamiento:** Se asume como una variable de nivel o de almacenamiento en el modelo. A medida que las personas intentan comportarse favorablemente con la disminución de la contaminación atmosférica se incrementa el nivel de comportamiento, representación de esfuerzos nunca crecientes para reducir la contaminación atmosférica. El cambio en el comportamiento, es la suma de las intenciones de comportamiento, y los incentivos, las leyes externas, menos las barreras al comportamiento. Para que el sistema alcance el estado de equilibrio, el cambio en el comportamiento se debe aproximar a cero. El valor dicta el nivel de esfuerzo de la comunidad para reducir los niveles de contaminación atmosférica, basado en los valores asumidos de las variables externas.

**Influencias externas:** El modelo utiliza tres influencias externas para limitar las intenciones conductuales (barreras al comportamiento, leyes externas e incentivos), y una el para modificar las creencias conductuales (entrenamiento). (i) Las barreras al comportamiento representan cualquier acción o entidad que impide los comportamientos derivados de las intenciones (Fishbein y Ajzen, 1975), por ejemplo Metroplus es necesario para la disminución de la contaminación atmosférica de acuerdo a lo establecido en el PMCAVA, y no está operando. Está cuantificada de cero a uno, donde uno representa el máximo posible de barreras para la no ejecución del pacto, y cero que no existen barreras a las intenciones para su implementación. Se establece un valor inicial de cero para indicar un sistema que no tiene barreras que impidan prevenir la reducción de la contaminación en el valle de Aburrá. (ii) Las leyes externas representan cualquier presión externa que causa que la comunidad actúe de manera inconsistente con sus intenciones. Incluyen programas como el pico y placa. Para este ejercicio se establece el valor variable de cero a uno, donde cero indica la ausencia de leyes que limitan la generación de emisiones contaminantes. (iii) Los incentivos representan cualquier intento de persuadir a las personas para que realicen un comportamiento que no está de acuerdo con sus intenciones, en este caso la reducción de emisiones atmosféricas. Varían de menos uno a uno, donde uno es la existencia de incentivos para reducir la contaminación atmosférica lo más posible, y los valores negativos corresponden a incentivos para no reducir las mismas. Se propone cero (0) como el valor inicial de la variable incentivos en el modelo, indicando un sistema que incentiva y desincentiva la descontaminación atmosférica, cancelándose unos con los otros.

El modelo Comportamiento Proambiental cuantifica el valor de las creencias, actitudes, intenciones, comportamientos, variables demográficas y externas, percepciones, y representa los niveles de generación de contaminantes atmosféricos con el objetivo de ilustrar como cada cambio en el tiempo cuando es influenciado por otras variables. El modelo se probó para verificar su respuesta de acuerdo con los resultados esperados.

#### 4. VALIDACIÓN DEL MODELO COMPORTAMIENTO PROAMBIENTAL APLICADO A LA DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL VALLE DE ABURRÁ

Ante la falta de información que relacione el comportamiento proambiental de la población tendiente a disminuir la contaminación atmosférica, se aplica el modelo a cinco escenarios abstractos variando el valor de parámetros de entrada al modelo: (i) Caso Base, (ii) Caso 1, Incentivo negativo; (iii) Caso 2: Incentivo negativo – Ley Externa positiva, (iv) Caso 3, Entrenamiento positivo – Incentivo negativo, y (v) Caso 4, Peso Norma Subjetiva > Peso Actitud hacia el comportamiento – Entrenamiento positivo.

**Caso Base:** en la Figura 3 se presenta el valor del comportamiento en el tiempo para tres valores iniciales de realización del comportamiento en un período dado de tiempo: 10, 5 y 15. En el primero el número de veces que realiza el comportamiento no aumenta ni disminuye el nivel de generación de contaminación atmosférica; y que el individuo o comunidad tiene un perfil demográfico con un valor negativo (-0,27) lo describe como alguien que no le interesa la reducción de las emisiones atmosféricas. Es por esto que el comportamiento, que al principio era neutro, poco a poco va disminuyendo su valor por debajo de 10, es decir, poco deja de realizar el comportamiento

por lo que contribuye a aumentar sus emisiones, como es utilizar más de lo necesario su vehículo. En el segundo caso este mismo individuo, no amigable con el medio ambiente, tiene un valor comportamiento inicial de 15, es decir, realiza comportamientos en pro de la descontaminación atmosférica, pero poco a poco, por su misma naturaleza los va dejando de hacer. En el tercer caso el mismo individuo está realizando muy pocos comportamientos en pro de la descontaminación, como es el caso del valor 5; poco a poco irá aumentando la frecuencia de realización de los mismos ya que este nivel conductual es más agresivo que el que su perfil define. Sin influencias externas, el comportamiento de este individuo llegará a un valor estable de comportamiento dado por su perfil. En la Figura 4 se presenta el nivel de aumento de las emisiones atmosféricas de los tres individuos o comunidades. Este aumento o disminución está relacionada inversamente con el comportamiento inicial. Los dos primeros individuos empiezan a aumentar sus emisiones debido a que dejaron de realizar comportamientos proambientales, debido a que consideran que pueden realizar menos protegiendo la calidad del aire. Es decir, empiezan a contaminar más de lo que anteriormente lo hacían. En el caso del individuo o comunidad que realizaba comportamiento en pro de la contaminación, poco a poco los deja de realizar, llegando a un punto estable junto con los demás, ya que tienen su mismo perfil, simplemente unos realizaban más comportamientos del que éste dictaba, y el tercero contaminaba más de lo que su perfil (contaminador por excelencia dado su valor negativo) lo establecía.

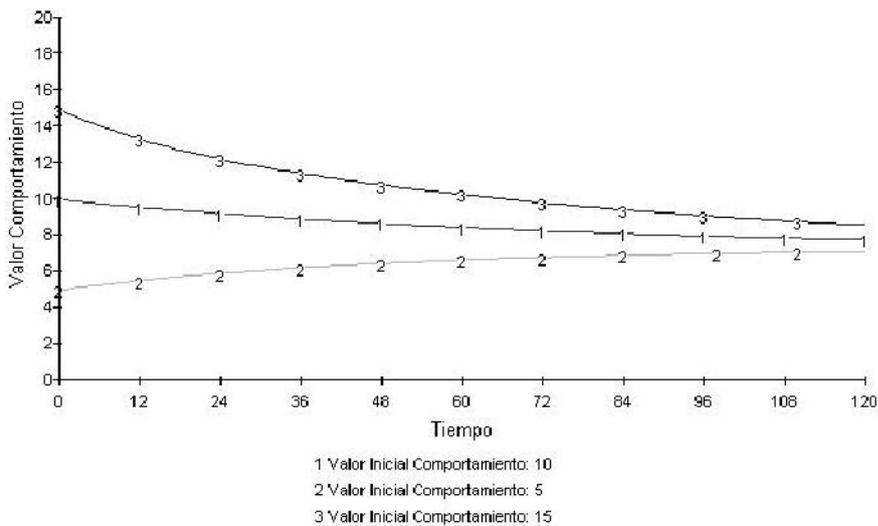


Figura 3. Valor del Comportamiento en el tiempo para tres valores iniciales diferentes: (1) Comportamiento inicial: 10; (2) Comportamiento inicial: 5; y (3) Comportamiento inicial: 15.

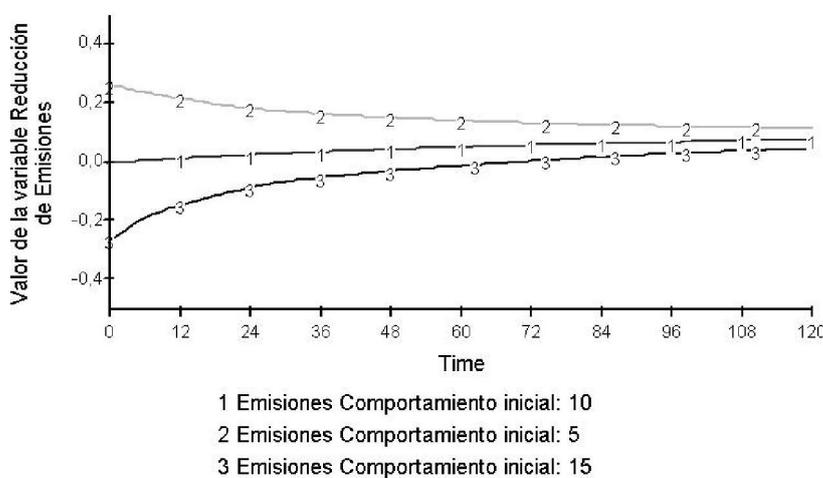


Figura 4. Valor de la variable Reducción de Emisiones en el tiempo para tres valores iniciales diferentes: (1) Comportamiento inicial: 10; (2) Comportamiento inicial: 5; y (3) Comportamiento inicial: 15.

Se define como Caso Base un individuo o comunidad de treinta años, que gana dos salarios mínimos, que vive en un ambiente urbano, conservador en su pensamiento, algo machista, con un conocimiento básico ambiental, y que realiza actualmente 10 comportamientos por unidad de tiempo que no aportan a la disminución o aumento de contaminantes atmosféricos, en un territorio dado.

**Caso 1, Incentivo negativo:** se basa en el supuesto que el individuo o comunidad base compra un vehículo (moto, camión, u otros) o crea una fuente fija (industria o construcción) que genera contaminantes atmosféricos y la mantiene desde el período 48, como se muestra en la Figura 5. Esta compra o montaje se pueden considerar un incentivo que potencian el aumento de la contaminación (valor del incentivo: -0.5). De esta manera, como se muestra en la Figura 8, el comportamiento proambiental del individuo o comunidad descenderá a valores inferiores al inicial (10), lo que indica que al estar utilizando su vehículo o ejerciendo su actividad de producción o construcción, deja de realizar comportamientos que disminuyen las emisiones individuales como el utilizar el transporte público colectivo, o simplemente no emitir por no estar produciendo o por no construir, entre muchos otros ejemplos.

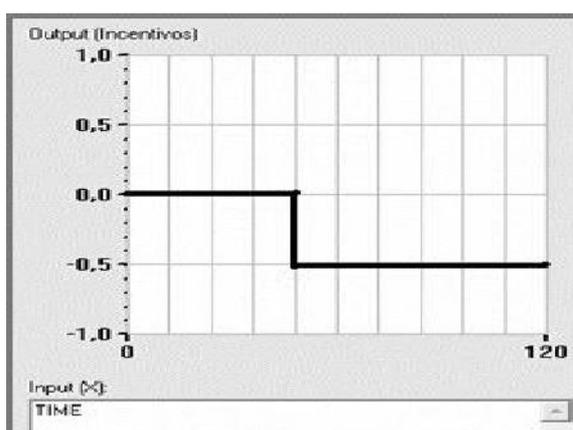


Figura 5. Incentivo negativo (valor: -0.5) para disminuir las emisiones atmosféricas por la compra de vehículo o montaje de fuente fija

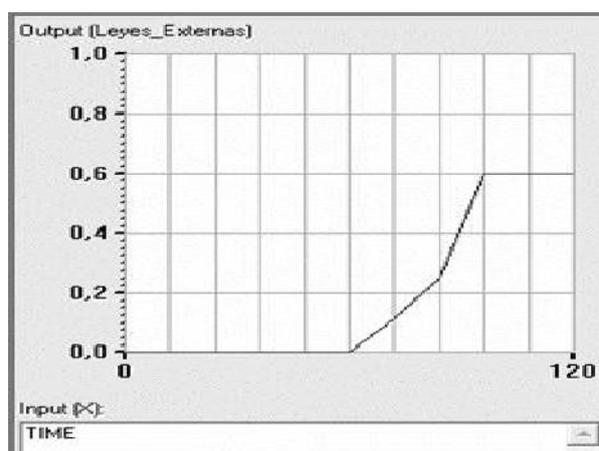


Figura 6. Implementación gradual de Ley externa (con un valor de 0.6 al final del período) para disminuir las emisiones atmosféricas

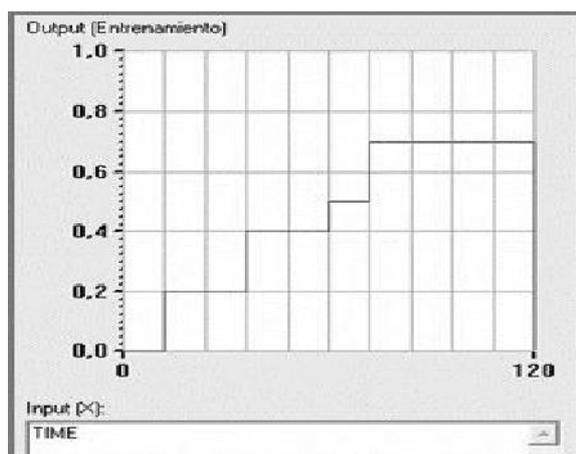


Figura 7. Implementación de un Entrenamiento gradual (con un valor de 0.7 al final del período) para disminuir las emisiones atmosféricas

**Caso 2: Incentivo negativo – Ley Externa positiva:** se basa en el supuesto que el individuo o comunidad base compra un vehículo (moto, camión, u otros) o crea una fuente fija (industria o construcción) que genera contaminantes atmosféricos y la mantiene desde el período 48. Además, la autoridad ambiental empieza a motar de forma gradual una ley o norma que obliga la realización de un comportamiento proambiental tendiente a la disminución de la contaminación atmosférica como el pico y placa o el volver más estrictos los niveles de las concentraciones de contaminantes permitidas. En la Figura 6 se presenta la implementación de la norma a partir del período 60, con un valor final de 0,6, positivo ya que tiende a la reducción de las emisiones. De esta manera, el comportamiento proambiental del individuo o comunidad que ya está generando emisiones, se regula y tiende al comportamiento inicial del individuo antes de la compra del vehículo o empresa (Figura 8). Todo lo anterior, gracias al efecto de la ley o norma que regula este comportamiento.

**Caso 3, Entrenamiento positivo – Incentivo negativo:** se basa en el supuesto que el individuo o comunidad tiene un proceso de entrenamiento escalonado a partir del período 12 terminando con un valor de 0.7 en el último período (120), como se muestra en la Figura 7. Además, el individuo compra un vehículo (moto, camión, u otros) o crea una fuente fija (industria o construcción) que genera contaminantes atmosféricos y la mantiene desde el período 48. En este caso a diferencia del anterior, no hay leyes o normas que potencien o restrinjan el comportamiento. Este entrenamiento, que influye directamente en las creencias conductuales del individuo, puede ser un proceso de capacitación a los trabajadores de las construcciones en el control de los procesos contaminantes detectados en la actividad, entrenamiento en los procesos que componen la producción más limpia, días sin carro, entre otros. El entrenamiento se asume acumulativo y creciente, lo que implica que el individuo o comunidad no olvida lo que aprende. El valor del entrenamiento es positivo dado que éste tiende a la reducción de los contaminantes atmosféricos

Por el efecto del entrenamiento en la acción proambiental, el individuo o comunidad aumenta el número de ejecuciones del comportamiento específico por encima de lo que se espera de él o ella de acuerdo a su perfil. En el período 48, el individuo o comunidad disminuye su comportamiento proambiental cuando adquiere una fuente de emisiones contaminantes, pero por el entrenamiento recibido, el individuo o comunidad tratará de mantener un comportamiento proambiental (mayor que 10) a pesar de la ausencia de leyes que se lo exijan. De esta manera, el comportamiento proambiental del individuo o comunidad que ya está generando emisiones, se regula y tiende al comportamiento inicial del individuo antes de la compra del vehículo o empresa. Todo lo anterior, gracias al efecto de la ley o norma que regula este comportamiento (Figura 8).

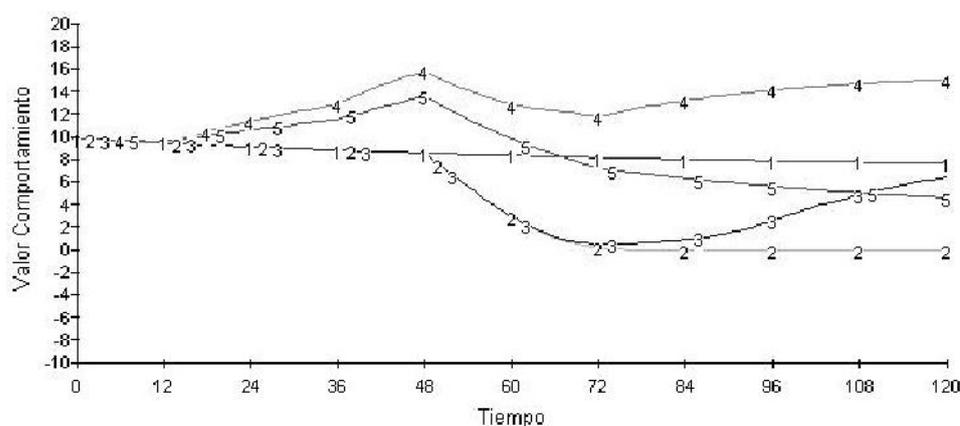
**Caso 4, Peso Norma Subjetiva > Peso Actitud hacia el comportamiento – Entrenamiento positivo:** consiste en una comunidad cuya intención de comportamiento y la posterior ejecución, está mediada más por la norma subjetiva que por la actitud hacia el comportamiento. Es decir, es un individuo o comunidad cuyo comportamiento está guiado más por la percepción de lo que su grupo de referencia piensa sobre si debería o no realizar la conducta; antes que por la actitud



hacia la conducta proambiental, que está en función de las consecuencias percibidas por la comunidad o individuo sobre la realización o no de la conducta y de la evaluación que haga de las consecuencias de la misma, en este caso el aumento o disminución de la contaminación atmosférica. Para este caso la ecuación de la intención conductual sería:

$IC = 0,3 * AC + 0,7 * NS$ , donde (AC): actitud que se tiene hacia la realización de la conducta, y (NS) la norma subjetiva. Este caso, como el anterior se basa en el supuesto que el individuo o comunidad (con una intención conductual fuertemente marcada por la norma subjetiva) tiene un proceso de entrenamiento escalonado a partir del período 12 terminando con un valor de 0.7 en el último período (120), como se muestra en la Figura 7. Además, el individuo compra un vehículo (moto, camión, u otros) o crea una fuente fija (industria o construcción) que genera contaminantes atmosféricos y la mantiene desde el período 48.

A pesar del entrenamiento recibido tendiente a la disminución de la contaminación atmosférica, el individuo tiende hacia valores de comportamiento cada más negativo, influenciado por el incentivo también negativo. Lo anterior se debe a que el entrenamiento influencia directamente a la actitud hacia la conducta, la cual en este caso no pesa tanto como la norma subjetiva. Este comportamiento se debe a que el individuo tiene una fuerte motivación a cumplir sus creencias normativas, las cuales dependen de su percepción del problema de contaminación atmosférica, que está dado por el perfil, el cual por su valor negativo (-0,27) nos indica que el individuo o comunidad no está interesada en realizar comportamientos en pro de la calidad atmosférica de su entorno. En la Figura 8 se presenta el Comportamiento del Caso Base, Comportamiento del Caso 1, Comportamiento del Caso 2, Comportamiento Caso 3, Comportamiento Caso 4: la intención de comportamiento del individuo, está mediada más por la norma subjetiva que por la actitud hacia el comportamiento, tiene un proceso de entrenamiento previo para disminuir sus emisiones, y compra un vehículo o fuente fija de contaminación.



- 1 Caso Base
- 2 Caso incentivo negativo: Compra vehículo o crea fuente fija
- 3 Caso Ley Externa: Compra vehículo o crea fuente fija, y se monta gradualmente la restricción y se mantiene
- 4 Caso Entrenamiento: Tiene un proceso escalonado de entrenamiento, y crea fuente
- 5 Caso Peso Norma Subjetiva > Peso Actitud: Tiene un proceso escalonado de entrenamiento y crea fuente

Figura 8. Comportamiento del Caso Base, Caso 1, Caso 2, Caso 3, y Caso 4.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

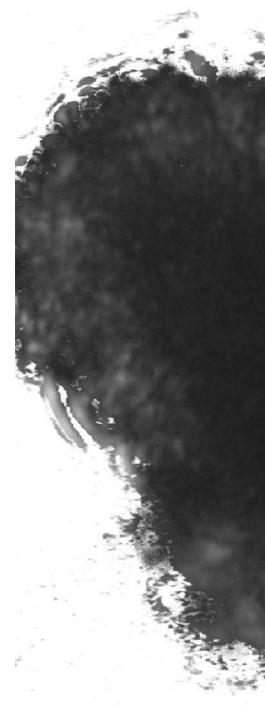
Las instituciones interesadas en la descontaminación ambiental, permanentemente ejecutan programas de entrenamiento (simposios, mesas de trabajo, conferencias) en los cuales se prepara al público objetivo para que realice algún comportamiento que tienda a la disminución de los contaminantes atmosféricos. Este comportamiento puede ser realizar procesos de producción

más limpia al interior de las empresas, disminuir el uso del transporte privado, u optar por el transporte público colectivo o sistemas de transporte masivo. Sin embargo, muchas de estas capacitaciones o entrenamientos parecen en muchos casos no tener los efectos deseados por quien los realiza, a pesar de que las metodologías empleadas durante el proceso y la claridad de las explicaciones hayan sido las adecuadas. Lo anterior se debe a que en estos procesos no se tiene en cuenta el peso que las normas subjetivas tienen en las intenciones del comportamiento. Si comparamos los dos últimos casos, observamos que dos individuos con el mismo entrenamiento y con los mismos incentivos negativos para disminuir sus emisiones, tienen un comportamiento diferente en el tiempo. El primero, al haber un balance de sus actitudes y norma subjetiva hacia el comportamiento, las intenciones de ejecutarlo están mediados por el entrenamiento recibido (entre otros factores), ya que éste influye sus actitudes hacia el mismo, las cuales tienen el mismo peso que la norma subjetiva. En el sujeto cuyas intenciones de comportamiento están mediadas más por la norma subjetiva que por la actitud, el entrenamiento recibido no impide que siga realizando comportamientos que pueden aumentar la concentración de contaminantes en la atmósfera. La atención y la comprensión determinará el contenido de lo que se aprende, pero no es garantía que el conocimiento sea aceptado o adoptado (Lilley, 1997).

Las actitudes pueden considerarse componentes de las representaciones sociales desde un enfoque más heurístico solo en la medida en que las representaciones sociales y las actitudes sean entendidas como esquemas con historia, ligadas a la actividad de los grupos y enraizadas en la cultura y la vida social (Parales-Quenza y Vizcaino-Gutierrez, 2007). Si las actitudes pueden ser cambiadas, entonces el comportamiento puede ser influenciado, resultando en un cambio social. Las tentativas de disminuir la contaminación atmosférica siempre llevarán invariablemente a exponer nueva información sobre la contaminación. Se debe notar que las creencias resultantes deben cambiar para que las actitudes, y de manera subsiguiente el comportamiento, cambien y tienda hacia la disminución de la contaminación. Un cambio en una creencia o grupo de creencias puede no producir un cambio en la suma de las creencias. Un cambio de las creencias proviene de la activa participación (mesas de trabajo, encuentros, simposios) o de un comportamiento previo, los cuales ofrecieron la oportunidad de adquirir nueva información sobre los efectos de las acciones proambientales: la disminución de la contaminación atmosférica en la región metropolitana. De este modo, en la planeación de estrategias de intervención, la autoridad ambiental, administraciones municipales, y universidades deben integrar de forma comprensiva tanto variables internas al individuo como variables externas en la predicción del comportamiento proambiental.

De igual manera como lo expresa Kohlenberg, Tsai, Ferro-García et al. (2005); los habitantes metropolitanos desarrollamos comportamientos proambientales como una consecuencia de la presencia de variables situacionales como los contextos físicos y normativos en los que interaccionamos, pero también condicionados por otro tipo de variables de orden extra psicológico o demográficas (Corral-Verdugo, Armenta y González, 2003; Vicente y Aldamiz-Echavarría, 2003; Cottrell; 2003; Pato y Tamayo, 2006; Corral-Verdugo, Frías, Fraijo et al., 2006; Moyano, Encina y Vicente, 2007; Shen y Saijo, 2008) tales como la clase social, el nivel educativo, la edad, el sexo, y el lugar de residencia, entre otros. Aquí radica la importancia de hacer un ordenamiento de los individuos según sean más o menos favorables a realizar los comportamientos definidos en el pacto, para poder establecer diferentes estrategias de acuerdo a su actitud. Las escalas de actitud son un instrumento de medición que nos permitirá acercarnos a la variabilidad afectiva de los habitantes y grupos de interés en la región metropolitana, respecto a la ejecución de determinados comportamientos que pueden disminuir la concentración de contaminantes atmosféricos.

La importancia del análisis de la intención de los actores y grupos de interés que participan en la ejecución de los programas establecidos en el pacto de mejoramiento de la calidad del aire, para ejecutar un comportamiento tendiente a la disminución de la contaminación atmosférica, radica en que ella (la intención de comportamiento) captura la motivación a actuar, la cual indica que tan fuertemente intentarán, o cuanto esfuerzo planean ejercer para realizar el comportamiento proambiental promovido por el AMVA. Como lo establece Roberts (2005), las empresas deben conseguir una tasa de retorno a largo plazo de la inversión en descontaminación si pretenden sobrevivir. Quienes toman las decisiones dentro de la firma pueden tener otras metas diferentes al mejoramiento de la calidad del aire, como servir a la sociedad con productos más eficaces, mejorar las condiciones de trabajo para sus empleados o impulsar sus propias carreras, aunque es poco probable que sean capaces de avanzar en estas metas si no hay rentabilidad de largo plazo. Esta





misma lógica se puede aplicar a los actores políticos. Los funcionarios no pueden perseguir cualquier meta (la descontaminación atmosférica de la región metropolitana) si ellos no ejercen ese rol; como resultado, la sobrevivencia política será la preocupación primordial en su función de metas.

Entre más fuerte sea la intención de realizar un cierto comportamiento, más será la posibilidad de que se realice el comportamiento. Sin embargo, dentro de todo este tipo de iniciativas se debe tener en cuenta que los comportamientos más populares serán aquellos que requieren un mínimo esfuerzo y costos al individuo o grupo de interés. Los comportamientos que son difíciles, costosos o inconvenientes serán menos frecuentes, mientras aquellos asociados con condiciones fuertemente positivas serán más comunes.

Las intenciones conductuales son el mejor predictor posible del comportamiento de una persona, ya que median los efectos de la actitud hacia el acto, y de las creencias normativas sobre el comportamiento abierto. La TAR (Ajzen y Fishbein, 1980) y la TCP (Ajzen, 1985) son herramientas que han sido utilizadas exitosamente en la predicción de las intenciones proambientales, y de estas predecir el comportamiento proambiental. Este ejercicio basado en estas teorías, representa un aporte para entender la complejidad de la implementación de medidas tendientes a la descontaminación atmosférica, y para comprender porque la implementación genera patrones particulares de actuación. Por medio del mejor entendimiento de qué procesos producen un comportamiento del sistema metropolitano, se puede avanzar en comprender por qué los esfuerzos de cambio en la región metropolitana producen los efectos que producen. Esta herramienta permite experimentar con esfuerzos alternativos de cambio y aprender sobre las probables consecuencias de estos esfuerzos como una base la planeación de políticas e intervenciones (Hirsch, Levine y Miller., 2007), especialmente las relacionadas con el fomento de comportamientos proambientales. Finalmente se debe dejar claro que como los valores del modelo son subjetivos, las corridas modelo no representan la realidad. Sin embargo en la comparación de los valores de equilibrio obtenidos al variar los valores de las diferentes variables, se puede ganar en el entendimiento de la utilidad de realizar estos cambios.

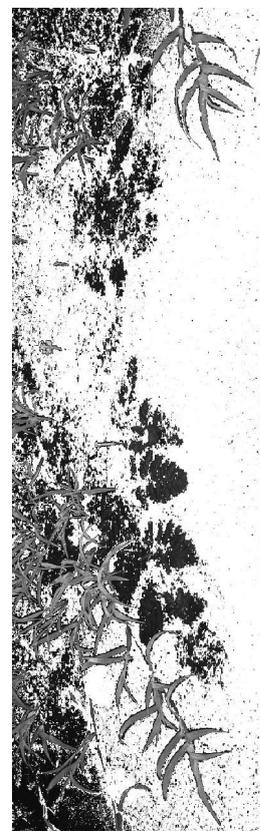
## AGRADECIMIENTOS

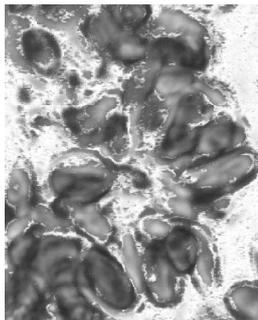
EL Autor agradece a Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. y a la Universidad Nacional de Colombia, que en el marco del Convenio 4500023641, financian los estudios de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo; y al Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que por medio del Convenio 495 de 2006 con la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Laboratorio de identificación, análisis y evaluación de conflictos ambientales en el marco de la gestión del desarrollo, aportó los recursos para la elaboración de esta investigación. El Autor agradece especialmente al profesor Enrique Ángel Sanint, quien es el asesor en métodos cuantitativos de la tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo denominada 'Simulación dinámica de los grupos de interés bajo una estructura basada en creencias, deseos e intenciones. Estudio en caso: el Pacto de Mejoramiento de la Calidad del Aire del AMVA', de la cual este ensayo hace parte.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar L., M., 2006. Predicción de la conducta de reciclaje a partir de la teoría de la Conducta Planificada y desde el Modelo del Valor, Normas y Creencias hacia el Medio Ambiente. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Granada. 297 P.
- Ajzen, I., 1985. From intentions to actions: A theory of planned behaviour. In: J. Kuhl and J. Beckmann, Editors, Action control: from cognition to behaviour. Springer-Verlag, Berlin, pp. 11-39.
- Ajzen, I. 1991. The Theory of Planned Behaviour. En: Lilley (1997) Organizational Behaviour and Human Decision Processes, Vol. 50, No. 2, December, pp. 179-211.
- Ajzen, I., y Fishbein, M., 1980. Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. En: Albarracín et al. 278 P.
- Albarracín, D., Johnson, B., y Zanna, M., 2005. The Handbook of Attitudes. En Routledge. 826 P.
- Américo, M.; Aragonés, J., Sevillano, V., y Cortés, B., 2005. La estructura de las creencias sobre la problemática medioambiental. Psicothema Vol. 17, nº 2, pp. 257-262.
- Ángel, E. 2007. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones ambientales. Edición 2. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 156 P.

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá., 2006. Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del valle de aburrá – PGISSR. Proyecciones de generación y gestión de residuos sólidos con dinámica de sistemas. AMVA-325-IN-PR Universidad de Antioquia Convenio no 325 de 2004. 97 P.
- Bayard, B., y Jolly, C., 2007. Environmental behavior structure and socio-economic conditions of hillside farmers: A multiple-group structural equation modeling approach. *Ecological Economics* Volume 62, Issues 3-4, 15 May, pp. 433-440.
- Castro, R., 2002. ¿Estamos dispuestos a proteger nuestro ambiente? Intención de conducta y comportamiento proambiental. *Medio ambiente y comportamiento humano: Revista Internacional de Psicología Ambiental*, Vol. 3, N°. 2, pp. 107-118.
- Castro, A., y Nader, M., 2006. La evaluación de los valores humanos con el portrait values questionnaire de Schwartz. *Interdisciplinaria*, año/vol. 23, número 002. Centro Interamericano de Investigaciones Psicológicas y Ciencias Afines, pp. 155-174.
- Cordano, M., y Hanson, I., 2000. Pollution Reduction Preferences of U.S. Environmental Managers: Applying Ajzen's Theory of Planned Behavior. *The Academy of Management Journal*, Vol. 43, No. 4 (Aug.), pp. 627-641.
- Cordano, M., Hanson, I., Kimberly, F., y Ellis, M., 2004. Entangled Affiliations and Attitudes: An Analysis of the Influences on Environmental Policy Stakeholders' Behavioral Intentions. *Journal of Business Ethics* 49, pp. 27-40.
- Corral-Verdugo, V., Armenta, M., y González, D., 2003. Percepción de riesgos, conducta proambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora, México. *Región y Sociedad*. Vol. XV No. 26, pp. 48-72.
- Corral-Verdugo, V., Frías, M., Fraijo, B., y Tapia, C., 2006. Rasgos de la conducta antisocial como correlatos del actuar anti y proambiental. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano* 2006, 7(1), pp 89-103.
- Cottrell, S., 2003. Influence of sociodemographics and environmental attitudes on general responsible environmental behavior among recreational boaters. *Environment and Behavior*, Vol. 35 no. 3, may; pp 347-375.
- De Federico, A., 2004. Presentación: Tendiendo puentes, de Lilnet a Redes. *Contribuciones actuales del análisis estructural II. REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Vol.5, 1, Enero-Febrero, pp 1-4.
- Dennis, B., Buchholtz, A., y Butts, M., 2007. The Nature of Giving A Theory of Planned Behavior. *Examination of Corporate Philanthropy*. *Business and Society* September, pp. 1-25.
- Díaz, M., y Peña, G., 2004. Simulación dinámica aplicada a la gestión socioambiental empresarial en proyectos de infraestructura concentrada. *Revista Gestión y Ambiente*. Volumen 7 No. 2 Diciembre.
- Elliott, M., Armitage, C., y Baughan, C., 2007. Using the theory of planned behaviour to predict observed driving behaviour. *British Journal of Social Psychology*, No. 46, pp. 69-90.
- Fishbein, M., y Ajzen, I., 1975. *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An introduction to Theory and Research*, Addison-Wesley Publishing Company, Reading Massachusetts. 578 P.
- Fitzpatrick, K., 2000. *Unhealthy Places: The Ecology of Risk in the Urban Landscape*. London, UK: Routledge, 13 P.
- García-Bermejo, J., 2006. Sobre el individualismo metodológico. Un panorama actualizado de cuestiones y puntos de vista sobre un viejo asunto. *ÉNDIXA: Series Filosóficas*, n.º 21, pp. 313-346.
- Gardner, B., y Abraham, C., 2008. Psychological correlates of car use: A meta-analysis. *Transportation Research Part F* 11, pp. 300-311.
- González-Benito, J., y González-Benito, O., 2005. A study of the motivations for the environmental transformation of companies. *Industrial Marketing Management* 34, pp. 462-475.
- Gutiérrez, J., y Pozo, T., 2006. Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Rev. Iberoamericana de Educación* Número 41: Mayo-Agosto, pp. 21-68.
- Hirsch, G., Levine, E., y Miller, E., 2007. Using system dynamics modeling to understand the impact of social change initiatives. *American Journal Community Psychology* 39, pp. 239-253.
- Jaén, S., y Dynner, I., 2005. Espirales de la violencia. *Revista de Dinámica de Sistemas* Vol. 1 Núm. 1, pp. 5-25.
- Janssen, M., 1998. Individualism and Equilibrium Coordination in Games, en García-Bermejo, pp: 313-346
- Jehn, K., y Manis, E., 2001. The Dynamic Nature of Conflict: A Longitudinal Study of Intragroup Conflict and Group Performance. *The Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 2, pp. 238-251.
- Karppinen, H., 2005. Forest owners' choice of reforestation method: an application of the theory of planned behaviour. *Forest Policy and Economics* Volume 7, Issue 3, March, pp. 393-409.
- Knussen, C., Yule, F., Mackenzie, J., y Well, M., 2004. An analysis of intentions to recycle household waste: The roles of past behaviour, perceived habit, and perceived lack of facilities. *Journal of Environmental Psychology* 24, pp. 237-246.
- Kohlenberg, R., Tsai, M., Ferro García, R., Valero, L., Fernández, A., y Virués, J., 2005. Psicoterapia analítico-funcional y terapia de aceptación y compromiso: Teoría, aplicaciones y continuidad con el análisis del comportamiento. *Internacional Journal of Clinical and Health Psychology*, mayo año/vol. 5, número 002 Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC). Granada, España, pp. 349-371.
- Lam, S., 2006. Predicting Intention to Save Water: Theory of Planned Behavior, Response Efficacy, Vulnerability, and





- Perceived Efficiency of Alternative Solutions. *Journal of Applied Social Psychology*, 36, 11, pp. 2803–2824.
- Lilley, L., 1997. A system dynamics investigation of environmental attitudes and behaviours influencing solid waste reductions. Thesis in Partial Fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Engineering and Environmental Management. Department of The Air Force Air University. Air Force Institute of Technology. 164 P.
- Lubell, M., Vedlitz, A., Zahran, S., y Alston, L., 2006. Collective Action, Environmental Activism, and Air Quality Policy. *Political Research Quarterly*, 59; p 149.
- Marshall, R., Cordano, M., y Silverman, M., 2005. Exploring Individual and Institutional Drivers of Proactive Environmentalism in the US Wine Industry. *Business Strategy and the Environment*. 14, 000–000. Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).
- Miller, W., y Johnson, W., 2008. A natural language screening measure for motivation to change. *Science Direct* Volume 33, Issue 9, pp. 1177-1182.
- Moreno, M., Corraliza, J., y Ruiz, J., 2005. Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*. Vol 17. No. 3, pp. 502-508.
- Moyano, E. 1997. Teoría del comportamiento planificado e intención de infringir normas de tránsito en peatones. *Estudios de psicología*. (Natal), vol.2, no.2, pp.335-348
- Moyano, E., Encina, Y., y Vicente, D., 2007. Evaluación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) en Chile: operatoria e impacto. *Psicología para América Latina* n.10 México, pp. 335-348.
- Noguera, J., 2003. ¿Quién teme al individualismo metodológico? Un análisis de sus implicaciones para la teoría social. *Papers* 69, pp 101-133.
- Pato, C., y Tamayo, A., 2006. Valores, Creencias Ambientales y Comportamiento Ecológico de Activismo. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 7(1), pp. 51-66.
- Parales-Quenza, C., y Vizcaino-Gutierrez, M., 2007. Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: elementos para una integración conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol.39, no.2, pp.351-361.
- Reyes, L., 2007. La Teoría de Acción Razonada: implicaciones para el estudio de las actitudes. *Revista Investigación Educativa Duranguense (INED)*. Universidad Pedagógica de Durango. No. 7, pp. 66-77.
- Rise, J., Thompson, M. y Verplanken, B., 2003. Measuring implementation intentions in the context of the theory of planned behavior. *Scandinavian Journal of Psychology*, 44, pp. 87–95.
- Roberts, W., 2005. Agentes y estructuras: dos visiones de las preferencias, dos visiones de las instituciones. *Polis: Investigación y Análisis sociopolítico y Psicosocial*, primer semestre, año/vol. 1, número 001, pp 237-284.
- Rojó, G., Mata, J., y Velasquez, A., 2006. Instrumentos políticos y económicos relacionados con el cambio climático y la contaminación ambiental. *Ra Ximhai*, enero-abril, año/Vol.2, Número 1 Universidad Autónoma Indígena de México. pp. 173-185.
- Routhe, A., Jones, R., y Feldman, D., 2005. Using Theory to Understand Public Support for Collective Actions that Impact the Environment: Alleviating Water Supply Problems in a Nonarid Biome. *Social Science Quarterly*, Volume 86, Number 4, pp. 874-897.
- Salazar, M., y Herrera, M., 2007. La representación social de los valores en el ámbito educativo. *Investigación y Postgrado*, Vol 22 No. 1, pp. 261-305.
- Shapiro, D., y Watson, A., 2000. Using the Theory of Planned Behavior to Induce Problem Solving in Schools. *Negotiation Journal*, Volume 16, Number 2, pp. 183-190.
- Shen, J., y Saijo, T. 2008. Reexamining the relations between socio-demographic characteristics and individual environmental concern: Evidence from Shanghai data. *Journal of Environmental Psychology*. Volume 28, Issue 1, pp. 42-50.
- Tábara, D., Elmqvist, D., Ilhan, A., Madrid, C., Olson, L., Schilperoord, M., Valkering, P., Wallman, P., y Weaver, P., 2006. Modelización participativa para la evaluación integrada de la sostenibilidad de los recursos hídricos: el modelo del mundo celular y el proyecto matisse. *Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*. Número 1, pp. 185-210.
- Talayero, S., 2005. El educador y la educación ambiental. En: *Metodología en educación social*. Recorrido por diferentes ámbitos profesionales Editorial Dykinson, pp. 1-21.
- Torgler, B., y García, M., 2007. The determinants of individuals' attitudes towards preventing environmental damage. *Ecological Economics* Volume 63, Issues 2-3, pp 536-552.
- Vicente, A., y Aldamiz-Echevarría, C., 2003. Aproximación al perfil sociodemográfico del consumidor ecológico a través de la evidencia empírica: propuestas para el desarrollo del mix de marketing. *Boletín Económico de Información Comercial Española* N° 2776, pp. 25-39.
- Vogt, C., Winter, G., y Fried, J., 2005. Predicting Homeowners' Approval of Fuel Management at the Wildland-Urban Interface Using the Theory of Reasoned Action. *Society & Natural Resources*, Volume 4, pp 337 – 354.
- Wakefield, S., y Eyles, J., 2001. Environmental risk and (re)action: air quality, health, and civic involvement in an urban industrial neighbourhood. *Health & Place* 164 7, pp. 163–177.