

**LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES
DESDE UNA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA.
PRINCIPALES TENDENCIAS**

POR

MARÍA JESÚS MARRÓN GAITE

Introducción

Se entiende por innovación todo aquello que supone novedad, cambio o transformación, ya sea en cuestiones inmateriales relativas al mundo de las ideas, como en hechos materiales o tangibles propios de la actividad práctica. Ahora bien, para que una novedad se ponga de manifiesto no basta con la creación de la misma; es necesario que se ponga en práctica, es decir que sea adoptada por un número determinado de individuos. Esta adopción se lleva a cabo mediante un proceso más o menos acelerado en razón de una amplia gama de variables que estimulan o frenan la actitud innovadora de los adoptantes potenciales y condicionan la toma de decisiones. Estas variables son múltiples y de incidencia diversa: factores estructurales de índole nacional, regional y local, factores socio-económicos e incluso psicológicos o de personalidad. Todo ello hace de la innovación-adopción un fenómeno sumamente complejo y a la vez rico en contenido, que permite ser abordado desde distintas ramas del saber con metodología y objetivos diferentes en razón de los temas de estudio e intereses de las distintas ciencias.

En la actualidad, todos los investigadores de innovaciones están de acuerdo en considerar que el proceso innovador está constituido por una serie de actuaciones que se enmarcan en tres momentos claramente diferenciados: *invención, adopción y difusión*. El primer lugar, cronológicamente hablando, lo ocupa la invención. Se trata del acto de creación de una idea, técnica o instrumento de carácter novedoso; tie-

Estudios Geográficos, LXII, 245, 2001

— 675 —

ne, por lo tanto, un claro componente mental e intelectual. Al momento creador le sigue la puesta en práctica de la novedad conseguida; es el momento de la adopción o uso de la innovación por parte de un determinado número de individuos en lugares más o menos dispersos y en tiempos distintos. Por último, la difusión supone la expansión en el tiempo y en el espacio de la novedad, al aumentar el número de usuarios y el ámbito espacial de su uso. Es esta tercera fase la que, por sus repercusiones espaciales, reviste mayor interés para la investigación geográfica. De hecho, la práctica totalidad de los estudios sobre innovaciones realizados desde la geografía son trabajos sobre difusiones.

El objetivo esencial del presente artículo es ofrecer una visión amplia acerca de los diversos enfoques que en la actualidad inspiran el estudio del proceso de adopción-difusión desde la geografía, al tiempo que se analiza el modo en que desde cada uno de ellos se aborda el análisis de la toma de decisiones que los adoptantes potenciales de una innovación ponen en juego a la hora de asumirla o rechazarla, condicionando con sus respuestas los niveles de difusión espacio-temporal de cualquier novedad o cambio.

El inicio de los estudios sobre difusión de innovaciones desde la Geografía

La consideración de las innovaciones como objeto científico no es originaria de la geografía sino que procede del ámbito de la sociología, y más concretamente de la sociología rural. Los trabajos de investigación sobre el tema se inician en la sociología americana en las primeras décadas del presente siglo, influyendo rápidamente a sociólogos nórdicos y centroeuropeos que se incorporaron muy pronto a esta corriente investigadora.

El interés de estos trabajos se centra en el estudio del comportamiento de grupos sociales ante determinadas novedades relativas a modas, útiles tecnológicos o formas de producción. En todos ellos se valora y analiza la extensión de la novedad dentro del sistema social y los cambios que su adopción supone para los individuos adoptantes, tanto a nivel personal como colectivo. Sin embargo, todos los estudios sobre el tema llevados a cabo por sociólogos adolecen de prestar escasa atención al aspecto espacial.

Por lo general, las primeras investigaciones sobre innovación fueron impulsadas por los organismos públicos con el fin de potenciar las actividades económicas agrarias, de ahí la importancia que se dio en este primer momento a la investigación de la conducta innovadora desde la sociología rural. En este contexto son abundantísimos¹ los trabajos de sociólogos americanos en colaboración con el Gobierno de los Estados Unidos en un intento del Departamento de Agricultura de potenciar la economía del pequeño agricultor de las grandes llanuras americanas en las décadas de los años 20 y 30, cuando estos campesinos tuvieron que hacer frente a una situación crítica debido a la infracapitalización y tecnología anticuada en que se movían sus explotaciones y a la expansión que a su costa llevaron a cabo las grandes compañías agro-alimentarias que especulaban con la tierra. Un trabajo clásico y modelico sobre el tema es el publicado por Ryan y Gross en 1943 sobre la difusión del maíz híbrido en el estado norteamericano de Iowa. La semilla del maíz híbrido había aparecido en el mercado en 1929 y supuso una notable mejora en el cultivo de este cereal, ya que permitía elevar la producción en un 20%. Estos dos hechos —descubrimiento inmediato y mejora económica— configuran una situación idónea para la realización de un estudio sociológico sobre la difusión de una innovación en la agricultura. Ryan y Gross demostraron cómo en solo nueve años (1932 a 1941) se pasó en Iowa del conocimiento inicial del maíz híbrido a su completa adopción. Las razones que indujeron a los agricultores a la sustitución del maíz tradicional por el maíz híbrido estaban basadas exclusivamente en criterios de rentabilidad económica. Así mismo, se pusieron de manifiesto tres etapas claramente diferenciadas en la adopción del nuevo cultivo. Una primera etapa de conocimiento o captación de las primeras noticias sobre la nueva semilla, una segunda etapa de reflexión y primeros ensayos, y, por último, una tercera etapa de adopción masiva y arraigada. Los periodos de duración de cada etapa diferían sensiblemente, siendo superior el tiempo transcurrido desde el primer contacto con la información de la novedad hasta la realización de los primeros ensayos (cinco años y medio) que desde éstos hasta la completa adopción (tres años y medio).

¹ Ver una amplia muestra de los trabajos existentes sobre el tema en esta época en la bibliografía ofrecida por García Ferrando, M. (1977), en *La innovación tecnológica y su difusión en la agricultura*. Madrid: Ministerio de Agricultura.

A partir de este trabajo los estudios se multiplican y se perfeccionan al tener en cuenta un mayor número de las variables que intervienen en el proceso innovador. Se contemplan aspectos nuevos, tales como el papel de los líderes de opinión (Lionberger, 1949), la eficacia de los canales de difusión en la información sobre las innovaciones (Hassinger, 1959), la fuerza de la imitación a la hora de adoptar una novedad y los factores que condicionan la toma de decisiones (Wilkening, 1950), por señalar algunos. De especial relevancia en esta línea es el trabajo publicado por Wilson y Gallup en 1955 sobre la difusión de técnicas y conocimientos agrícolas en comunidades con economías de subsistencia en diversas áreas americanas. Su estudio se centra en el papel decisivo que juega en el proceso de desarrollo la disponibilidad de información sobre innovaciones y el papel relevante que desempeñan en esta dinámica los agentes de extensión agraria y propagandistas en general al actuar como portadores de información a los campesinos que estaban aislados e infracomunicados entre sí y con el exterior por razones derivadas del medio físico y por los propios caracteres de la actividad agraria, que no exige la concentración de hombres que es necesaria en la actividad industrial.

Esta trayectoria, iniciada en USA, unida a la necesidad de potenciar programas de cambio y de planificar líneas de actuación que hicieran posible la adopción de innovaciones en la agricultura, condujo a un crecimiento notable del interés por el estudio de los procesos de difusión dentro del ámbito de la sociología y a un mayor rigor científico en el tratamiento de los mismos. Pero, sobre todo, lo que nos interesa destacar es que se empieza a abordar el tema desde otras ramas del saber, aportando cada una de ellas su propia metodología y la fijación de unos objetivos específicos.

En la actualidad, la gama de innovaciones motivo de investigación es muy amplia. El proceso innovador se ha convertido en la base de estudio a la hora de analizar la implantación y propagación en el tiempo y en el espacio de fenómenos muy diversos. Se investiga sobre innovaciones relativas a objetos reales que constituyen bienes de consumo (Pfaller, 1981) o de inversión (Hugill, 1982), sobre innovaciones relativas al mundo de las ideas (Mikkonen, 1978 y Charney, 1980), de los comportamientos (Fuller, 1974 y Giese, 1978), de técnicas de producción (Venema, 1981 y Mc Knight, 1983), de formas de organización (Jones, 1981 y Shumacher, 1982), de toma de decisiones de alta inversión (Bowden, 1985), de tecnología agraria y nuevos cultivos (Roger y Shumacher,

1975), sobre la difusión de enfermedades, plagas o epidemias (Cliff, 1981 y Souza, 1982), etc.

En Geografía el interés por las innovaciones como objeto de estudio es relativamente reciente, centrándose los trabajos en la investigación de aquellos procesos de innovación que tienen una clara incidencia espacial. En general, como señalamos anteriormente, hay una tendencia muy acusada a centrar la investigación en la última fase del proceso innovador, es decir, en la difusión, por el acusado carácter espacio-temporal de la misma. En realidad la mayor parte de los estudios que actualmente se realizan sobre innovaciones son estudios sobre difusión de las mismas. Esto es lógico dado el carácter eminentemente espacial de la Geografía.

El interés por la fase relativa a la invención es, sin embargo, mucho menor, ya que la creación del elemento novedoso tiene menor repercusión en el espacio que su adopción y difusión. Sin embargo, no se excluye el hecho de que el desarrollo y gestación de la invención puedan revestir interés desde el punto de vista geográfico, ya que en general hay que partir del hecho de que la mayoría de las invenciones se inician en áreas más desarrolladas para pasar después a núcleos más atrasados que están sometidos a su área de influencia (Giese y Nipper, 1984; Breuer, 1985).

Por lo que se refiere a los objetivos perseguidos por la Geografía en este campo hemos de señalar que son claros y a la vez ambiciosos. Se pretende analizar no solo la adopción y difusión de las innovaciones en el espacio y en el tiempo, sino también llegar al conocimiento de las causas que las motivan, los efectos que producen en el espacio y en los individuos adoptantes y las variables que las condicionan. Todo ello supone la consideración de factores relativos al medio físico, al mundo de las estructuras locales, regionales, culturales y familiares, a los que trabajos más avanzados (Marrón Gaité, 1989) han añadido el estudio de una amplia gama de factores psicológicos o de personalidad.

La aportación de Hägerstrand al estudio de la adopción-difusión de innovaciones

Quien por primera vez estudió la difusión de innovaciones desde una perspectiva geográfica fue el sueco Hägerstrand. Sus estudios, iniciados en la década de los años 50, representaron un notable avance en la in-

vestigación de los procesos de cambio al abordarlos desde una óptica espacio-temporal junto con la consideración del sistema social en el que se enmarcan los individuos y los comportamientos de éstos en relación con la adopción de novedades. Su aportación es fruto de múltiples investigaciones de carácter empírico sobre la difusión de innovaciones tecnológicas y sociales en Suecia, desde las líneas de autobuses hasta de nuevas técnicas agrícolas. A través de un minucioso trabajo de recogida de información sobre la realidad objeto de estudio se propuso llegar a deducir las formas repetitivas que se dan en los procesos de difusión. Desde este enfoque, la identificación de un proceso espacial con una estructura repetitiva se convirtió en el objetivo básico de su investigación. Este es el fin perseguido en sus primeras obras en las que se pretende reconocer estructuras espaciales que sean el resultado de la difusión de un fenómeno. Conseguido este propósito su nuevo objetivo será llegar al establecimiento de las características del proceso de difusión. Todo ello, unido al análisis de diversos indicadores de comportamientos espaciales a través de una rigurosa cartografía, desembocó en la creación de tres modelos de simulación de carácter estocástico que han ejercido una gran influencia en múltiples investigaciones sobre el tema.

En el primer modelo Hägerstrand propone que en toda difusión de innovaciones se dan tres fases claramente diferenciadas: una fase inicial de «aglomeraciones iniciales» o concentraciones locales de personas que adoptan las novedades., Una segunda fase de «aglomeraciones secundarias» en la que se produce una diseminación radial de la novedad a partir de los núcleos iniciales que permiten la aparición de núcleos innovadores de segundo orden. Por último, está la fase final, en la que la aceptación generalizada de la novedad produce la saturación. Actuales investigaciones añaden a estas fases dos etapas más: la de condensación, en la que el aumento de la adopción en las áreas receptoras es similar en relación con el núcleo emisor (Díaz Álvarez, 1982), y la de desadopción, fase en la que se produce una pérdida de interés por lo nuevo y se vuelve a formas anteriores a la aparición de la innovación (BREUER, 1985).

Hägerstrand se propone como objetivo «hallar algunos *factores primarios* que permiten alcanzar el proceso de cambio en sí mismo o el cambio de un punto a otro en el espacio» (Estebáñez, 1988). Para ello parte de una serie de hipótesis sobre posibles factores causales y a continuación procede a analizar el grado de adecuación de estas hipótesis.

A través de este modelo intenta simular ciertos aspectos de la vida social apoyándose en técnicas heurísticas. Procede a simplificar la realidad mediante un juego de simulación en el que el espacio real es un tablero y los individuos están representados por piezas que se mueven de acuerdo con unas reglas de juego establecidas en función de los factores cuya influencia se pretende analizar.

Las piezas se mueven mediante el empleo de una tabla de números aleatorios que contiene una columna de dígitos del 0 al 9, dispuestos en secuencias asistemáticas, de forma que todos los dígitos de la tabla tienen la misma probabilidad de ser elegidos. La simulación parte de tres supuestos básicos: 1) Un espacio isotrópico en forma cuadrangular y dividido en 81 cuadrículas. 2) Cada una de las cuadrículas representa 25 km² y alberga una población de 30 habitantes uniformemente distribuidos en el espacio. 3) Todos los habitantes han recibido información sobre la novedad a través de los medios de comunicación de masas y toman sus decisiones en función de esta información sin contar en ningún momento con información adicional suministrada por sus vecinos. Mediante un procedimiento regulado a través de unas reglas de juego se lleva a cabo la difusión de una innovación de forma simulada, apareciendo una serie de ondas de distribución de la adopción. El problema que presenta este modelo, como todos los modelos normativos, es que los resultados obtenidos difieren notablemente de la realidad. Hägerstrand fue consciente de este hecho y consideró que estos desacuerdos se deben a que en la realidad la información no se distribuye homogéneamente en el espacio ni los agricultores tienen el mismo nivel de receptividad ante las innovaciones.

El segundo modelo se fundamenta en el valor del *efecto vecinal* o *efecto de contaminación*, mediante el cual las innovaciones en agricultura se difunden con mayor rapidez e intensidad si existe el contacto «bis a bis» entre el usuario de la innovación y el adoptante potencial, que si este contacto interpersonal no existe. Esto le llevó al establecimiento del *campo medio de información* dentro de un espacio físico, considerado como el ámbito espacial en el que se mueven los adoptantes potenciales y, en consecuencia, en el que se producen los contactos y la transmisión de información sobre innovaciones. Con ello se propuso demostrar que las innovaciones se propagan espacialmente de forma más rápida entre los individuos más próximos, disminuyendo la intensidad de la adopción a medida que se hacen más difíciles los contactos

entre los conocedores de la novedad y los adoptantes potenciales por razón del aumento de la distancia que los separa.

El modelo teórico parte de una serie de trabajos empíricos sobre movimientos migratorios y tráfico telefónico en las parroquias de Asby y Kisa (Suecia). A partir de ellos llevó a cabo la elaboración de una simulación en la que pretende establecer la probabilidad de contactos que puede tener un adoptante potencial con otro individuo que ya tiene conocimiento de la innovación. Como se parte del supuesto de que todo individuo que llegue a tener conocimiento de la innovación la acepta de modo inmediato, el poder conectar con algún conocedor de la misma es decisivo para el desarrollo de la difusión.

Este modelo, a diferencia del anterior, únicamente tiene en cuenta la información privada, basada en contactos interpersonales. Estebáñez (1988) ha sintetizado del modo siguiente los supuestos de los que parte este modelo:

- 1) En un principio, solo una persona en el conjunto de la población posee la información sobre la innovación.
- 2) Una vez recibida la información se acepta la innovación de un modo inmediato.
- 3) La información sobre las innovaciones se transmite privadamente (contactos personales).
- 4) El intervalo de tiempo para transmitir la información es siempre el mismo.

La simulación contempla varios periodos en la realización de los contactos entre los distintos individuos implicados en el proceso. En el primer periodo se produce un contacto inicial entre un individuo del centro innovador y otro alejado. En el segundo periodo cada uno de estos dos individuos hace un nuevo contacto, con lo que se amplía el campo medio de información, y así sucesivamente, hasta llegar al periodo o fase de saturación.

En el tercer modelo, Hägerstrand partió de tres supuestos: 1) la innovación es aceptada inicialmente por una sola persona; 2) para llegar a la adopción de la innovación la persona ha tenido que recibir continua y abundante información a través de adoptantes anteriores; y 3) la información se difunde en intervalos de tiempo constantes. Introduce también el concepto de barrera u obstáculo para la difusión de innovaciones, en el que incluye factores tanto del medio físico como distintos aspectos so-

ciales que aumentan el grado de resistencia del agricultor hacia la adopción. Esto le lleva a distinguir distintos grados o niveles de innovatividad en los sujetos y a relacionarlos con las etapas del proceso innovador. En la etapa inicial adoptan la novedad los individuos más receptivos y con un grado de respuesta inmediata al estímulo recibido. Y en la tercera etapa quedan enmarcados los individuos más reacios a la adopción de novedades, pero que cuando la experiencia ajena les pone da manifiesto lo ventajoso de la misma acaban adoptándola (ver cuadro 1).

En síntesis, Hägerstrand considera esencial en el proceso de adopción-difusión la existencia de una novedad que atraiga con mayor o menor intensidad a los adoptantes potenciales y considera como resistencia hacia la innovación las dificultades con que tropieza un individuo a la hora de asumir una novedad. Ahora bien, para conocer las razones que mueven a un sujeto o grupo social a adoptar o rechazar una novedad lo primero que se impone, a juicio de Hägerstrand, es conocer el grado de información que sobre la misma poseen los adoptantes potenciales y cuáles son los mecanismos a través de los cuales pasa la información de un individuo a otro. La conclusión difiere de acuerdo con el fenómeno estudiado. El autor sostiene que en la mayoría de los casos es el contacto interpersonal el que tiene mayor eficacia. En razón de esto mantiene la tesis de que la información se transmite con mayor eficacia cuanto mayores son los contactos cara a cara, y de que la adopción de novedades se basa esencialmente en el fenómeno de la imitación; de ahí la importancia que concede al denominado *efecto vecinal*. Consiste éste en la influencia que ejerce sobre los adoptantes potenciales el hecho de poder establecer contactos con individuos conocedores de la novedad que viven cerca de ellos. La posibilidad de establecer estos contactos, así

CUADRO 1
ETAPAS DE LA DIFUSIÓN Y CATEGORÍAS DE LOS ADOPTANTES, SEGÚN HÄGERSTRAND

<i>Etapas</i>	<i>Categorías de adoptantes</i>
Etapa inicial	Innovadores
Etapa de expansión	Mayoría adoptante
Etapa de saturación	Remisos

como la frecuencia de los mismos, estará condicionada por la distancia que separa a los sujetos innovadores de los receptores y por las barreras y obstáculos que sea necesario vencer. En función de esta condición lo que ocurre es que el número de adoptantes efectivos disminuye a medida que aumenta la distancia del centro inicial de la innovación, fundamentalmente en los primeros momentos del proceso de difusión; después la distancia del centro innovador pierde importancia y la van ganando los nuevos lugares de adopción, que a su vez ejercen influencia sobre áreas próximas. Esto es lógico, ya que es más probable que se imite a quien está próximo que a quien se encuentra alejado.

No cabe duda de que el factor imitación tiene una importancia sustancial en la toma de decisiones sobre la adopción de novedades. Ahora bien, creemos que con ser muy importante su efecto a la hora de asumir determinadas innovaciones, no lo es tanto en la asunción de otras. Es evidente que la imitación tiene una importancia casi exclusiva en la adopción de modas más o menos pasajeras relativas al empleo de bienes de consumo o a la adopción de formas de comportamiento social, pero este factor pierde importancia a la hora de tomar decisiones sobre innovaciones de carácter económico; en estos casos, es el criterio de rentabilidad el que domina de forma clara. Reconocidos investigadores han puesto de manifiesto este hecho y cómo en estos casos es más probable que la innovación se difunda a través de una red de contactos sociales mantenidos por el innovador con amigos o parientes, aunque vivan alejados entre sí, que entre vecinos que viven espacialmente próximos, pero entre los que no existen relaciones personales. Por otra parte, existen supraestructuras a nivel comarcal, nacional, e incluso internacional que hacen que la expansión de las innovaciones trascienda los vínculos vecinales e incluso los socio-familiares y de amistad. Nos referimos a cómo la acción interesada de diversos propagandistas o la gestión planificadora de la Administración ha hecho que se difunda ostensiblemente una vacuna, un cultivo, un plaguicida, una máquina o cualquier otra innovación que suponía mejores rendimientos y, en consecuencia, mayores beneficios para los adoptantes. Ejemplos de este hecho los constituyen la difusión del cultivo del lúpulo y del girasol en España, estudiados recientemente por el alemán Breuer. Este autor ha demostrado como el lúpulo ha sido adoptado como cultivo innovador por agricultores leoneses de las vegas de los ríos Bernesga, Torio y Orbigo por resultar más rentable que los cultivos tradicionales. Los

agricultores decidieron optar por este cultivo inducidos por los propagandistas al servicio de la Administración y de las fábricas de cerveza. Tanto el Estado como los cerveceros estaban muy interesados en que se produjera en España la materia prima empleada en la elaboración de cerveza. El primero, porque la obtención del lúpulo en España terminaría con la dependencia comercial que sobre este producto existía con Alemania y Austria; los segundos, porque el lúpulo español les resultaba más barato y les evitaría problemas de transporte, de almacenamiento y de falta de abastecimiento en momentos críticos del proceso industrial. De acuerdo con estos intereses, las dos partes interesadas inician a partir de 1945 una estrategia conjunta para potenciar en la provincia de León el cultivo lupulero. La Administración concedió subvenciones y créditos a bajos intereses a todos los agricultores que se decidieron a cultivar lúpulo, proporcionó formación técnica sobre métodos de cultivo, secado y almacenamiento del producto y sufragó en hasta un 50% los gastos de instalación de hornos de secado. Las fábricas de cerveza se comprometieron a pagar un precio muy respetable por el lúpulo suministrado por los agricultores españoles, formalizaron contratos de cultivo en condiciones muy ventajosas para el agricultor y concedieron anticipos en metálico sobre la cosecha contratada. Todo ello unido a una intensa campaña de divulgación de información sobre el cultivo en cuestión desembocó en una amplia aceptación del cultivo. En definitiva, lo que se hizo fue crear una infraestructura económica y de capacitación que permitiera hacer del lúpulo un cultivo rentable ya que si desde los primeros momentos el agricultor descubría la ventaja económica del nuevo cultivo no pondría ningún reparo en adoptarlo y potenciarlo. El éxito del cultivo del lúpulo en la actualidad es tal en las zonas citadas que los agricultores de las mismas rivalizan entre sí por conseguir la ampliación de Tm. contratadas y por la adjudicación de nuevos contratos de cultivo.

El caso de la adopción y posterior difusión del girasol en nuestro país es similar en cierto modo al del lúpulo con la diferencia de que su difusión ha sido vertiginosa en el tiempo y en el espacio, de tal forma que de las 3.600 Has. cultivadas en 1960 y localizadas exclusivamente en la provincia de Cuenca se pasa a las 842.904 del momento actual, localizadas en todo el ámbito agrario del territorio nacional peninsular. La razón de este aumento en el número de Has. cultivadas se debe a la constatación que el agricultor ha tenido de que cultivar girasol era más rentable que

seguir ocupando sus tierras con cultivos tradicionales. Ahora bien, para conseguir que este cultivo cuajara entre los agricultores españoles se hizo necesaria una estrategia similar a la seguida para la implantación del lúpulo. La introducción del cultivo del girasol en su variedad aceitera (girasol de pipa negra) se llevó a cabo en España por las empresas oleícolas interesadas en la producción de aceites de semillas como alternativa al aceite de oliva; a su vez la Administración apoyó la iniciativa de los fabricantes de aceite porque la producción de semillas de girasol destinadas a la fabricación aceitera suponía un enorme ahorro en las importaciones que de las mismas se venían haciendo del exterior. A través de potentes campañas de información sobre el nuevo cultivo y de ayudas técnicas y económicas se crearon las condiciones óptimas para que el agricultor optara por abandonar ciertos cultivos tradicionales de escaso rendimiento económico y empezara a cultivar girasol, cultivo que además admite la alternancia con gran número de cultivos tradicionales del ámbito agrario español. Esta ayuda sistemática permitió a los adoptantes del girasol probar el nuevo cultivo en sus campos sin asumir grandes riesgos económicos. Dado este primer paso y comprobada la rentabilidad del nuevo cultivo la adopción del girasol ha sido masiva, y la experiencia que se inició en las campañas cordobesa y sevillana en 1965 se extiende hoy por toda España. No hay más que viajar por nuestro país para comprobar que el cultivo del girasol se encuentra presente de forma persistente en nuestros paisajes agrarios.

Un caso similar es el ofrecido por la remolacha azucarera, cuya difusión en España se lleva a cabo de forma vertiginosa desde los inicios de su adopción en nuestro país como planta sustitutiva de la caña de azúcar para abastecer a la industria azucarera (Marrón Gaité, 1992). En este proceso de adopción-difusión la industria azucarera y la Administración han jugado siempre un papel decisivo, las cuales a través de fuertes campañas de información directa a los agricultores y mediante el establecimiento de contratos de cultivo estimuladores de la adopción lograron en el breve periodo de veinte años implantar plenamente este cultivo en nuestro país. La consecuencia inmediata fue la transformación, no sólo socioeconómica, sino también paisajística de las áreas afectadas por el nuevo cultivo. y definir las zonas remolacheras que como demostramos en este trabajo ha jugado un papel decisivo en la difusión de este cultivo.

La aportación de Hägerstrand en la investigación de los procesos de cambio ha sido trascendental para la Geografía. En la actualidad gran nú-

mero de trabajos están inspirados en sus modelos interpretativos del proceso innovador y ningún investigador de la difusión de innovaciones puede ignorar la labor de este científico considerado como «el padre de los modelos de la difusión». Esta es la razón que nos ha llevado a exponer con detalle las características de su obra.

No obstante, queremos indicar que su modelo de análisis ha sido también criticado por diversos autores en relación con el excesivo valor concedido al «efecto vecinal» como factor decisivo en la transmisión de información y en relación con los supuestos irreales de los que parte en sus simulaciones, especialmente en lo que se refiere a la consideración del espacio como isotrópico, cuando en realidad lo que ocurre es que en el espacio en el que se mueven los adoptantes potenciales se producen diversas fricciones que influyen en la probabilidad de la comunicación entre ellos. Por otra parte, diversos estudios empíricos han demostrado que es más frecuente la comunicación de experiencias innovadoras entre amigos y familiares, aunque vivan distantes, que entre vecinos con los que puede no existir relación social a pesar de la proximidad espacial. La relevancia del medio social y de diversas actuaciones supraestructurales sobre el medio físico en la transmisión de información ha sido puesta de manifiesto por Tarrant (1975) e Ilbery (1978) en Inglaterra, por Johansen (1997) en Estados Unidos y por Breuer (1985) y Marrón Gaité (1992) en nuestro país.

El enfoque comportamental y el estudio de los procesos de innovación

La obra de Hägerstrand enlaza con la línea de investigación comportamental. De hecho, como indicábamos anteriormente, este autor ha sido considerado como «el más significativo en el estudio de las expresiones geográficas del comportamiento humano» (Estebáñez, 1988). Es, sin duda, el pionero en los estudios de difusión dentro del marco de la Geografía y una de las primeras voces que proclamaron la importancia del individuo como modelador a través de su conducta de formas y estructuras espaciales concretas.

En los años 60 son numerosos los geógrafos que centran sus estudios sobre difusión de innovaciones en el análisis de la conducta humana y que conciben la localización de individuos y comunidades, la morfología

fía agraria o las técnicas de explotación de la tierra como el resultado de múltiples tomas de decisión a nivel individual o de grupo tanto presentes como pasadas. Sin embargo, es en la década de los 70 cuando esta corriente geográfica se consolida y robustece, surgiendo en su seno numerosas investigaciones que ponen de manifiesto la preponderancia que en todo estudio ha de tener el análisis de los procesos espaciales sobre la descripción de las formas, sin por ello despreñar el valor de éstas, ya que no se puede olvidar que ambos —procesos y formas— están estrechamente interrelacionados y que es la vinculación entre ambos lo que da origen a los paisajes humanizados.

Siguiendo a Golledge y Stimson (1978), citados por Estebáñez (1988), la investigación del proceso innovador desde un enfoque comportamental se caracteriza por:

— La consideración de un nuevo modelo de hombre: el hombre de racionalidad limitada, que sustituye al modelo de hombre todo razón y desprovisto de subjetividad a la hora de tomar decisiones. Este hombre se caracteriza por enfocar sus metas u objetivos de acuerdo con criterios satisfactorios en lugar de perseguir la consecución de resultados óptimos. Es el hombre que no se mueve en razón de la búsqueda de máxima utilidad o beneficio sino que pondera otra serie de valores además del mero factor económico. Los niveles de aspiración del hombre con racionalidad limitada tienden a ajustarse según Wolpert (1964) a lo realizable, a niveles conseguidos por otros individuos a los que él se compara. Por otra parte, el agricultor se mueve con frecuencia dentro de aspiraciones que tiene mucho que ver con la ausencia de riesgo, la satisfacción personal en el trabajo o la disponibilidad de tiempo libre, aspectos que normalmente se oponen a la obtención del máximo beneficio económico.

— El empleo de nuevos modelos de medios; es decir, no se considera como exclusivo el medio observable, sino que en la investigación comportamental se parte del hecho de que el medio en el que tiene que decidir el agricultor no solo está constituido por realidades observables sino que está formado también por una serie de factores culturales, sociopersonales y psicopersonales que actúan como filtros a través de los que el agricultor percibe su entorno. Y es en este medio subjetivamente percibido e interpretado en el que se llevan a cabo las distintas acciones del agricultor en relación con la explotación de sus tierras. Este es el medio comportamental, en el que se funden el contenido real ob-

servable con el interpretado. En definitiva, representa al mundo real tal y como es percibido por quienes le habitan.

— La realización de estudios a microescala. La importancia concedida por el enfoque comportamental a los factores personales como condicionadores de los procesos de innovación y el interés por el estudio de los comportamientos individuales ha impuesto, dentro de esta tendencia, la necesidad de ceñirse a estudios espaciales de pequeño tamaño para, a partir de ellos, llegar al establecimiento de generalizaciones sólidamente fundamentadas que responden a comportamientos espaciales reales.

— Por último, la línea comportamental aporta a la investigación del proceso innovador el empleo de nuevos datos. La necesidad de valorar nuevas realidades ha hecho necesario crear nuevos métodos de análisis y de valoración de datos. Aparecen así los llamados «datos blandos», en los que adquiere un importante papel la evaluación subjetiva. Igualmente, se introducen métodos multidimensionales para el análisis de los procesos de cambio. Todo ello ha supuesto el acercamiento a la Psicología, ciencia con una larga experiencia en el estudio y valoración de las formas de comportamiento del individuo, y el empleo de técnicas propiamente psicológicas, como los tests de personalidad y las encuestas psico-sociales.

De estas características se deriva el hecho de que la investigación de los procesos de adopción-difusión de innovaciones desde este enfoque preste una especial atención al análisis de la toma de decisiones a nivel individual, realizando una alta valoración de los comportamientos individuales de los adoptantes potenciales implicados en la tarea de decidir acerca de la asunción o rechazo de una determinada innovación o novedad. Estas decisiones deben ser consideradas como producidas en determinados momentos concretos pero a su vez teniendo en cuenta que en múltiples ocasiones están condicionadas por decisiones tomadas en momentos anteriores por el individuo o grupo de individuos implicados en la tarea de decidir o por sus antepasados. En consecuencia, los efectos espaciales producidos por la adopción o rechazo de una innovación son el resultado de la suma de decisiones tomadas por los posibles adoptantes a través de un proceso diacrónico mediante el que han ido seleccionando diversas estrategias conducentes a asumir o rechazar la innovación objeto de reflexión en base a sus propias aspiraciones.

Existen tres posibles acercamientos al estudio de estos procesos. El primero da por sentado que el medio físico, con sus rasgos específicos, condiciona fuertemente la toma de decisiones. El segundo, que puede ser considerado como «determinismo económico», supone que los individuos con caracteres socioeconómicos similares reaccionan ante circunstancias parecidas del mismo modo; siempre en función de objetivos de rentabilidad económica tendentes al óptimo. El tercero, supone que la toma de decisiones está influida además de por los anteriores factores por otros muchos, relativos a la persona del adoptante potencial; son variables de personalidad, formas de encarar la vida, aptitud para afrontar el riesgo que supone innovar, y otros. Este último acercamiento, típicamente comportamental, es el único camino que permite llegar a un explicación seria de la toma de decisiones en relación con la adopción de cualquier innovación y su consiguiente difusión, ya que es el único que aborda la investigación de las múltiples variables implicadas en el proceso.

Thornton (1962) en un trabajo modélico sobre esta problemática, centrado en la actividad agraria y la adopción/rechazo de innovaciones por parte de los empresarios agrícolas, presentó una tipología de los principales aspectos implicados en el proceso innovador. Considera fundamentales tres cuestiones: 1) objetivos perseguidos por el agricultor, 2) contexto en el que se toman las decisiones y 3) planes o métodos empleados para emprender la acción.

En relación con los objetivos consideró que un agricultor cuando tiene que tomar una decisión no cuenta con toda la información necesaria para apoyar su actuación. Por esta razón los investigadores del tema a la hora de analizar los objetivos que persigue un agricultor han creado conceptos tales como: metas, méritos, fines, medios, motivos, utilidad o satisfacción, entre otros, para intentar explicar los objetivos perseguidos en la toma de decisiones.

Por contexto de la decisión Thornton entiende el marco en el que los agricultores han de tomar sus decisiones, el cual está influenciado por experiencias pasadas y por los usos que de la tierra hacen otros agricultores con los que mantiene contacto. Esto explica la tendencia del agricultor al conservadurismo y a la imitación de experiencias ajenas que han demostrado ser válidas.

En relación con los planes o métodos de acción empleados, Thornton considera que el agricultor para alcanzar las metas perseguidas puede de-

sarrollar uno o varios métodos que dependerán de las diversas circunstancias que concurren en su persona: información disponible, tiempo, disponibilidad económica, grado de disposición a correr riesgos, etc.

En definitiva, podemos concretar estos supuestos en la necesidad que el investigador tiene de responder a dos preguntas. 1) ¿Cuál es el fin o fines perseguidos por el agricultor que tiene que tomar una decisión?, 2) ¿Por qué actúa de un modo determinado para alcanzarlo?

Los estudios realizados para investigar estos aspectos son múltiples y en todos ellos se ha puesto de manifiesto que influyen verdaderamente en las decisiones de los agricultores. Ahora bien, los objetivos perseguidos por el agricultor pueden ser de distinta naturaleza e incluso competir entre sí, lo que desemboca en la creación de conflictos y de indecisiones en el modo de proceder. Un empresario agrícola por lo general tiene un complejo conjunto de metas u objetivos a alcanzar relacionados con diversos aspectos de su vida. Unas veces es consciente de ellos y en otros casos no, pero aún así, condicionan sus decisiones.

Uno de los temas más atractivos y estudiados es la competencia que existe entre beneficio económico y seguridad, así como las distintas formas de comportarse el agricultor en relación con el riesgo que conlleva asumir innovaciones que suponen mayor rentabilidad en su actividad empresarial. El factor riesgo ha sido estudiado, entre otros, por Low (1974), Bourliaud (1977), Olokusi (1986), Chapman (1974), Dillon (1986) y Schuler y Mount (1976) y todos ellos han concluido que el factor riesgo es uno de los aspectos que inciden en mayor grado sobre las decisiones de los agricultores y que las metas que con frecuencia se fijan los campesinos son: la rentabilidad y la seguridad en sus actividades agrarias. Una vez conseguidas estas metas empiezan a ejercer influencia otros factores, como valoración social, trabajo gratificante, independencia laboral, vida al aire libre, etc. Por otra parte, Low (1974) y Wiens (1997) pusieron de manifiesto que la influencia del factor riesgo es mayor en las explotaciones de carácter familiar que en las grandes empresas concebidas con mentalidad empresarial. Una de las razones que explica estas diferencias es que las segundas tienen mayor capacidad y preocupación por acceder a la información y al recabar información más completa sobre la innovación adoptar se mueven en un nivel de riesgo inferior.

La aversión al riesgo es un elemento decisivo a tener en cuenta a la hora de interpretar determinados comportamientos en la toma de de-

cisiones. El agricultor tiende con más frecuencia a adoptar formas de uso de la tierra basadas en experiencias pasadas o empleadas por sus vecinos o conocidos y que han demostrado ser adecuadas. Por otra parte, «el agricultor cuando tiene que responder a una situación dada pondera su respuesta en función del binomio utilidad / esfuerzo y opta por la línea de acción que supone menor costo humano dentro de niveles de satisfacción aceptables» (Audley, 1967). De igual modo, Tornton (1962) sugirió que los métodos de acción empleados por el agricultor para conseguir el fin perseguido varían en su objetividad y adecuación en razón de tres factores: tiempo disponible antes de la actuación, influencias externas (consejos, asesoramiento, etc.) y limitaciones internas (prejuicios, nivel aptitudinal, etc.). Sin embargo, puede ocurrir que existan planes concurrentes, alternativos, y entonces la situación se complica. El agricultor no puede obtener toda la información posible acerca de cual es el plan más adecuado y se ve obligado a moverse en un ámbito de incertidumbre. Un estudio clásico sobre este aspecto es el realizado por Wolpert (1964) en Suecia Central. Este autor consideró como relevantes cinco fuentes de incertidumbre: factores personales (salud, capacidad de trabajo...), factores institucionales (acción del Estado, organismos públicos o privados), estructura de mercado, cambios técnicos y medio físico.

Modelos y técnicas de estudio en la toma de decisiones sobre la adopción/rechazo de una innovación

El estudio del proceso de toma de decisiones que antecede a la adopción o rechazo de una innovación por parte del adoptante potencial puede ser abordado de dos formas: a) desde un punto de vista empírico, b) desde un punto de vista normativo. Los modelos normativos persiguen el establecimiento de un marco teórico de los modos de comportamiento del individuo encargado de decidir en una situación dada. Su interés se centra en «descubrir reglas de comportamiento en la toma de decisiones en función de la consecución de unos objetivos óptimos» (Ilbery, 1978). Por el contrario, los modelos empíricos consideran el proceso de toma de decisiones como un mecanismo sumamente complejo en el que intervienen numerosos factores que influyen en la conducta del sujeto. En ellos se consideran relevantes todos los factores que a lo lar-

go de esta exposición venimos señalando. Mediante su empleo se pretende llegar a conocer una realidad espacial concreta tanto en sus formas como en los procesos que las han modelado, y a partir de los resultados obtenidos a través de múltiples investigaciones llegar a descubrir regularidades o principios en el comportamiento seguido por los individuos a la hora de decidir. Esta línea de investigación está preocupada siempre por lo que es y no por lo que debería ser.

Los modelos que existen en la actualidad tanto empíricos como normativos son múltiples y revisten distintos grados de complejidad y de utilidad.

Entre los modelos y técnicas normativas destacan sin duda por su grado de aceptación como métodos válidos las matrices comportamentales y los juegos de simulación, a los que se unen ciertos modelos matemáticos como la programación lineal o las cadenas de Markov. En las primeras, el método consiste en elaborar una matriz de saldo final en la que se muestran los resultados esperados de ciertos modos de actuación del agricultor en función de unos indicadores. En los juegos de simulación se trata de desarrollar mediante modelos heurísticos formas de comportamiento que sean un remedo de lo que el agricultor en situación de decidir haría en la vida real. La matriz comportamental más difundida y prestigiada, aunque no se ha empleado nunca en trabajos empíricos, es la de Pred (1967). Este autor intentó sistematizar el papel de la información en la toma de decisiones a través de una matriz de comportamiento. Considera como determinantes de la toma de decisiones dos factores: cantidad y calidad de la información y la capacidad para utilizarla adecuadamente. En razón de estos supuestos a mayor capacidad para manejar la información poseída y a mayor nivel de conocimiento sobre el tema a decidir más adecuada será la respuesta dada por el individuo.

La construcción de matrices comportamentales ha sido criticada por «su ignorancia de los múltiples factores que influyen en la toma de decisiones y por considerar como supuestos básicos en el comportamiento del agricultor decisor la persecución de objetivos óptimos» (Ilbery, 1978), Morgan y Munton (1981) criticaron la matriz comportamental de Pred por considerar que los dos factores contemplados son independientes ya que la propia capacidad y destreza para utilizar la información condiciona la búsqueda y adquisición de la misma. Igualmente, Estébanez (1988) considera que este modelo «... se apoya en su-

puestos irreales como una función de producción lineal (al doblarse la superficie cultivada se multiplica por dos la producción), intensidad constante en el uso del suelo, estados de naturaleza finitos, cuando pueden aparecer a lo largo de la campaña las situaciones que se predicen para un periodo de tiempo».

Estos efectos han sido los responsables de que el modelo de Pred no se haya empleado para la realización de trabajos prácticos.

Por lo que a los juegos de simulación se refiere, queremos señalar que se caracterizan por la formulación de probabilidades en la toma de decisiones. La probabilidad está vinculada a una condiciones de incertidumbre derivadas del medio físico o de las oscilaciones de los precios del mercado. El individuo en este medio de incertidumbre intentará tomar decisiones adecuadas en razón de unos objetos de optimización económica.

El juego está integrado por unos jugadores que representan a los sujetos en situación de decidir, unas reglas de funcionamiento que están relacionadas con los factores que condicionan la toma de decisiones y un procedimiento operativo. Todo ello implica que el jugador en situaciones creadas por el azar se ve obligado a decidir, y unas veces lo hará con más acierto que otras, lo cual se pone de manifiesto en los resultados alcanzados. La respuesta dada por el sujeto ante la situación creada surgida en la dinámica del juego puede basarse en diversos criterios. Estebáñez (1988) resume éstos en cinco tipos básicos:

a) Criterio de Wald.—Representa al decisor pesimista, que considera que la situación creada va a ser la más desfavorable posible para él. En razón de esta situación negativa debe elegir aquella estrategia que le permita conseguir el rendimiento máximo entre los mínimos. De esta condición se deriva el nombre de esta situación: «maximin».

b) Criterio «Maximax».—Es una simulación opuesta a la anterior. En este juego el sujeto que ha de decidir es plenamente optimista y supone que en cada situación va a obtener el resultado óptimo. En razón de este criterio opta siempre por la estrategia más favorable para la consecución de los máximos rendimientos. La elección de estrategias conducentes a la máxima rentabilidad económica entraña siempre una elevada asunción de riesgo.

c) Criterio Hurwicz.—Este autor enfoca su modelo tratando de buscar una posición de equilibrio entre las posturas extremas de optimismo

y pesimismo, debido a que este comportamiento mesurado es el más frecuente en la vida real. En esta simulación se pretende medir el grado de optimismo/pesimismo asociado a cada estrategia y en razón del índice alcanzado por el sujeto en estos parámetros se inclinará por una actuación u otra. El mayor problema planteado por este juego es el cálculo del grado de optimismo del decisor, que requiere el empleo de cálculos matemáticos complejos.

d) Criterio de Laplace.—En este caso el juego se fundamenta en la idea de que el decisor (un empresario agrícola) no tiene experiencia y en consecuencia carece de información sobre las ventajas e inconvenientes de los distintos estados de la Naturaleza. En razón de este hecho, se concede el mismo nivel de probabilidad a cada estado de Naturaleza y de acuerdo con unos cálculos matemáticos sencillos el agricultor elige la estrategia que le aportará mayores rendimientos.

e) Criterio Savage.—Esta técnica se basa en el supuesto de que el agricultor adopta estrategias que no le obliguen a tener que arrepentirse. Buscará, por tanto, obtener un rendimiento que se aproxime al máximo al que obtendría sin conocer con certeza los estados de la Naturaleza que van a afectar al desarrollo del cultivo que ha decidido poner en práctica. Este modelo requiere el cálculo de la probabilidad de arrepentimiento del agricultor ante la toma de una decisión, para ello se mide la diferencia entre el resultado que se hubiese obtenido conociendo el rendimiento más favorable de cada estado de la Naturaleza y el resultado real.

La teoría de juegos tiene una serie de limitaciones que han sido puestas de manifiesto por varios autores a través del análisis de trabajos en los que se ha empleado esta teoría como método de estudio. A juicio de Ilbery (1978), «Los juegos de simulación fracasan al intentar explicar los procesos de toma de decisiones sin tener en cuenta la multitud de factores que están presentes en ellos, y por no considerar que algunos de los jugadores en la vida real pueden continuar modificando sus decisiones iniciales». También Edwards (1967) criticó estas técnicas a las que considera «estáticas y simplificadoras de la realidad. Entiende que «...no van suficientemente lejos y desvirtúan la realidad porque no tienen en cuenta que las decisiones tomadas en la vida real están relacionadas con las tomadas anteriormente». Este hecho es ignorado por la mayor parte de los juegos de simulación que parten de situaciones desprovis-

tas de influencias anteriores. Igualmente, Estebáñez (1988) ha puesto de manifiesto en un análisis sobre las técnicas empleadas en el estudio de la toma de decisiones en agricultura que: «la teoría de juegos no logra incorporar la totalidad de factores que influyen en la toma de decisiones y, además, aunque incorpora la incertidumbre y el riesgo, las actitudes del agricultor son de carácter normativo, y presuponen un alto nivel de conocimiento de los estados de la naturaleza y una gran capacidad de cálculo que en la realidad no se dan».

No obstante, a pesar de las limitaciones apuntadas, la teoría de juegos tiene aplicaciones geográficas válidas y proporciona una serie de soluciones abstractas al problema de la toma de decisiones referida a la adopción/rechazo de innovaciones. Las simulaciones se han aplicado de forma especial en el estudio de estrategias agrarias tanto en Europa como en Norte-América y son muchos los trabajos que con esta técnica se han realizado sobre toma de decisiones de los agricultores en países subdesarrollados con vistas a conocer líneas de actuación en programas de planificación. Johnson (1974) usó un modelo de simulación para evaluar las estrategias alternativas de las explotaciones agrarias bajo diversas condiciones de riesgo e incertidumbre en Centro-Europa; Hatch y su equipo (1974) desarrollaron un modelo de simulación para analizar los factores que condicionan la toma de decisiones de los pequeños agricultores en Estados Unidos y Smith y Capstick (1976) establecieron por este sistema que los factores personales tenían una influencia decisiva sobre la jerarquía de los objetivos perseguidos por los agricultores del NE de Arkansas. Estudios relativos al tercer mundo mediante simulaciones son: el de Gould (1969) sobre la toma de decisiones en relación con la elección de cultivos en Ghana; el de Low (1974) sobre adopción de fertilizantes en Sudáfrica, el desarrollado por Bourliaud y su equipo (1977) sobre la influencia que ejercen las previsiones sobre el reparto de las lluvias en la elección de cultivos en el SE de Senegal; o el realizado por Vázquez-Platero (1976) sobre estrategias agrarias del agricultor en el Norte de Uruguay.

Otra teoría empleada como técnica predictiva en la planificación sobre difusión de innovaciones y asociada con frecuencia a la teoría de juegos es la programación lineal. Así la han empleado Házal (1969), Heyer (1972) y Low (1974) en diversos trabajos prácticos explicativos de los modos de uso y explotación de la tierra. Esta teoría se apoya en un método matemático que tiene como finalidad distribuir los recursos de tal modo que se pueda maximizar o minimizar un objetivo concreto. Permite

encontrar las soluciones más adecuadas a problemas prácticos de usos energía, explotación de suelos, etc. El objetivo es determinar que combinación de variables proporciona el valor máximo o mínimo en una función lineal específica. Un proceso de programación lineal consta de dos etapas. En la primera, se formula un objetivo, que por lo general se plantea en términos de máximo beneficio y mínimo costo. En la segunda, se establecen los factores condicionadores de la decisión o límites dentro de los que ha de moverse el decisor, éste deberá actuar en función de estos dos supuestos de partida.

Otro modelo matemático con posibilidades de ser aplicado al proceso de toma de decisiones es el de las cadenas de Markov. Este modelo contempla una serie de sucesos que se desarrollan en el tiempo de forma concatenada y que se supone asignados mediante un proceso probabilista. Esta técnica permite, mediante la creación de una matriz de transición, predecir el comportamiento del adoptante potencial a la hora de decidir acerca de la innovación objeto de adopción frente a otras posibles alternativas más convencionales, al tiempo que permite calcular las probabilidades de tendencia al cambio en función de una serie de factores que condicionan el grado de rentabilidad del mismo.

Los modelos matemáticos han sido criticados por diversos investigadores comportamentalistas. Así, Found (1971) y Rooyen (1976) aducen que son altamente complejos y presentan varios problemas de comprobación y en consecuencia deberían emplearse exclusivamente como una ayuda en el estudio de los procesos de toma de decisiones. Ilbery considera que su empleo en este tipo de estudios es inadecuado, ya que parten del supuesto erróneo de que el agricultor persigue objetivos en función de metas económicas óptimas.

Todos los modelos normativos tienen un carácter básicamente teórico, algunos tienen probabilidades de ser empleados en estudios prácticos; sin embargo, otros se caracterizan por tener un alto grado de complejidad y requerir complicados procedimientos operativos. Por otra parte, estos modelos han sido criticados en razón de que no contemplan «multitud de factores que están presentes en una toma de decisiones, sino que se fundamentan básicamente en el empleo de indicadores relacionados con objetivos económicos y niveles de información» (Bowler, 1995).

Junto a los modelos y técnicas normativas que hemos comentado existen una serie de procedimientos o modelos empíricos que se em-

plean en el análisis de los procesos de cambio cada vez con mayor profusión y con mejores resultados.

La primera aportación en esta línea de investigación fue la de Butler (1960). Este autor basándose en los resultados obtenidos en su estudio sobre pequeñas explotaciones en Yorkshire creó un modelo en el que desarrolló el concepto de «explotación agraria modal» para distinguir las explotaciones que se apartaban de lo que era la norma habitual de funcionamiento y características dentro de su área geográfica. Los rasgos específicos de estas explotaciones y su desviación de las normales se explicaban recurriendo a tres grupos de factores: físicos, económicos y sociales; estando los últimos condicionados por los fines y valores del agricultor. En 1963 Williams llamó la atención sobre la necesidad de investigar los caracteres personales de los agricultores a nivel individual y dejar de acumular investigaciones teóricas que predicen comportamientos colectivos en relación con la toma de decisiones en la agricultura, de los cuales muchos estereotipan los comportamientos del grupo y fuerzan las situaciones para llegar a conclusiones genéricas. El tratamiento del tema desde esta óptica individualista es importante y necesaria ya que son los individuos a través de sus decisiones los creadores de modelos espaciales de uso de la tierra. A lo largo de esa década el número de investigaciones realizadas en esta línea por geógrafos europeos y americanos se incrementa notablemente al tiempo que se aplica esta experiencia al estudio del tercer mundo con el fin de planificar estrategias de potenciación de la actividad agraria. En principio, el interés se centró en el análisis de los factores estructurales derivados del medio físico o en la ponderación de variables socio-económicas, para posteriormente ir centrándose en el estudio de un complejo número de factores, entre los que se concede una importancia relevante a los caracteres socio-personales del agricultor y a la investigación de sus objetivos, metas, valores, aptitudes y modos de encarar la vida. Sin embargo, habrá que esperar la llegada de los 70 para que se produzca un acercamiento metodológico global al análisis de las metas y valores de los agricultores y en general de todos aquellos factores socio-personales que influyen los procesos de cambio.

Una aportación especialmente importante a esta tarea fue la de Gason (1971, 72 y 73) que desarrolló un modelo útil para el estudio de los valores de los agricultores aplicado al análisis de sus comportamientos en relación con los usos de la tierra. En todos sus trabajos busca «más el por

qué que el cómo de las decisiones de los agricultores». Con su investigación ha aportado a la Geografía un modelo de estudio que permite analizar comparativamente la influencia de una serie de valores que considera dominantes en la agricultura. Considera cuatro grupos de valores: intrínsecos (independencia, gusto por el trabajo agrícola, vida al aire libre, etc.), expresivos (enfrentarse a un reto, ser creativo, orgullo de propietario, autoestima por la realización de un trabajo digno, etc.), instrumentales (obtener máximos ingresos, obtener ingresos satisfactorios, ampliar los negocios, etc.) y sociales (ganar el respeto de trabajador, continuar la tradición familiar, trabajar cerca de la familia y del hogar, pertenecer a la comunidad campesina, etc.). La aplicación de este modelo al estudio de la motivación de los agricultores en East Anglia (Inglaterra) puso de manifiesto que la importancia concedida por el agricultor a estos valores dependía no solo de sus caracteres personales sino también del tamaño de sus explotaciones. Otros estudios relevantes sobre el tema son: el de Bowler (1975), que analizó la influencia de restricciones físicas y socio-económicas sobre la tendencia a la especialización en Gales, o los de Ilbery (1975 y 1977) sobre el estudio de la valoración concedida por los agricultores en el N-W de Oxfordshire a distintos factores sociales y personales como condicionadores de los modos de utilización de la tierra. Este autor ha propuesto un inventario de posible factores que afectan a la toma de decisiones en agricultura. En un artículo publicado en 1978 sobre la toma de decisiones por los agricultores desde una perspectiva comportamental reseña estos factores, al tiempo que expone los resultados obtenidos mediante el empleo de la técnica del «point score analysis» en la investigación del tema.

El «point score analysis» es un método operativo que permite analizar la importancia que los agricultores conceden a una serie de factores que influyen en su toma de decisiones. En esta técnica se presenta al agricultor una serie de factores adecuadamente seleccionados y que se consideran condicionadores de su decisión y se le pide que les de una puntuación de 1 a 4 en razón del grado de influencia percibida por el agricultor para cada uno de ellos. De acuerdo con las puntuaciones obtenidas se puede medir la influencia de cada factor y clasificarse en orden de importancia. Ilbery distinguió tres grupos de factores: socio personales, económicos y físicos; enmarcando en cada uno de ellos múltiples aspectos que hacen referencia a preferencias personales, formación agraria, experiencia personal, etc. (socio- personales); condi-

ciones de mercado, nivel de ingresos y beneficios, capital disponible, política de cooperativismo, acción gubernamental, etc. (económicos); tipo de suelos, grado de la pendiente, condiciones climáticas, tamaño de la explotación y de las parcelas que la integran, etc. (físicos).

Con esta misma técnica Van der Vuet (1972 y 1974) estudió en el Sur de Gales y en Sur-Africa la importancia de la valoración que los agricultores hacen de factores socio-personales y cómo esta visión influye en su toma de decisiones.

Otra técnica empleada para investigar el modo en que el agricultor percibe su medio y valora las variables que influyen en sus metas y valores es el «grid repertory». Es una técnica propia de la psicología, creada para obtener información relativa a aptitudes, motivaciones y percepciones de los individuos en situaciones dadas. En Geografía se ha aplicado al estudio de situaciones agrícolas en países subdesarrollados. Floyd (1976) utilizó esta técnica para conocer las aptitudes, conocimientos, motivaciones y percepción de resultados socio-económicos de los agricultores con pequeñas explotaciones en el Caribe y Townsend (1977) la empleó en un estudio sobre la percepción de resultados por los agricultores del ámbito tropical colombiano. El objetivo de Floyd era ver si mediante este sistema podía obtener una medida significativa de las intuiciones que los pequeños agricultores tenían acerca de sus problemas para emplearla, posteriormente, en trabajos de planificación. Utilizó tres conjuntos de factores en su repertorio: físicos (suelos, pendiente y drenaje), agro-económicos (fertilizantes, mano de obra y maquinaria) y personales-operacionales (experiencia y actitudes) y pidió a los agricultores que puntuaran los factores propuestos de 1 a 10 en razón de la importancia concedida. A través de los resultados obtenidos observó que existen notables correlaciones entre los tres grupos de factores y que la percepción que los agricultores tienen de sus habilidades, su experiencia y actitud es muy importante en el funcionamiento de las pequeñas explotaciones agrarias.

En esta misma línea de investigación, claramente comportamental se enmarca el estudio realizado por nosotros acerca de la conducta innovadora del agricultor (Marrón Gaité, 1989). En él definimos un modelo de estudio empírico, que enriqueciendo a los estudios clásicos con la incorporación de múltiples variables, entre las que destacan las de componente psicológico, nos permitió en su día llegar a establecer el perfil del agricultor innovador.

Estos métodos de estudio de base comportamental son especialmente ricos en conclusiones, si bien, suponen la valoración de una serie de datos difíciles de medir ya que tienen un alto componente de subjetividad, y como indicó Gasson, se producen con frecuencia solapamientos de valores que dificultan el análisis objetivo. Por otra parte, la obtención de resultados fiables pasa por una selección muy cuidada de los factores elegidos para que éstos sean realmente representativos. Del mismo modo, la presentación de las preguntas de los cuestionarios ha de ser muy clara y estar expuesta de forma asequible al nivel de instrucción del adoptante potencial para evitar respuestas desviadas por mala interpretación. Su empleo ha aportado a la Geografía y, concretamente, al análisis de los procesos de cambio una visión amplia y rica de la multitud de variables que los condicionan y han puesto de manifiesto la importancia que en la toma de decisiones tiene la percepción de imágenes por el individuo y la valoración que hace del medio en el que tiene que actuar.

BIBLIOGRAFÍA

- AUDLEY, R. J. (1967): *Decision-making*. London: BBC.
- BOURLAUD, J. y otros (1977): «Linear programming as a means of studying African peasant behaviour: an experimental study in Senegal», *Mondes in Development*, 17, pp. 49-74.
- BOWDEN, L. W. (1965): «The diffusion of the decision to irrigate. University of Chicago, Department of Geography», *Research paper*, 97, pp. 245-260.
- BOWLER, I. R. (1975): «Factor affecting the trend to enterprise specialisation in agriculture: a case study», in WALES. *Cambri* 2 (2), pp. 100-111.
- BREUER, T. (1985): *Die Steuerung der Diffusion von Innovationen in der Landwirtschaft. Dargestellt an Beispielen des Vertragsanbaus in Spanien*. Dusseldorfer: Geographische Schiften.
- BROWN, L. A. (1981): *Innovation diffusion. A new perspective*. London: New York.
- CLIFF, A. D. y ORD, J. L. (1981): *Spatial process: models and applications*. London: Arnold.
- DÍAZ-ÁLVAREZ, J. R. (1982): *Geografía y Agricultura*. Madrid: Cincel.
- ESTEBÁNEZ, J. (1988): «Espacios rurales», en R. PUYOL, J. ESTEBÁNEZ y R. MÉNDEZ: *Geografía Humana*. Madrid: Cátedra, pp. 239-356.
- EDWARDS, W. (1967): «The theory of decision-making», en W. EDWARDS y A. TVERSKY: *Decision-making*. Harmondsworth: Penguin).
- FLOYD, B. (1976): «Problems in modernization of small scale agriculture in underdeveloped tropical countries: a case study from the Caribbean», *XXII International Geographical Conference*. URSS.
- FOUND, W. C. (1971): *A Theoretical Approach to Rural Land-Use Patterns*. London: Arnold.
- GARCÍA FERRANDO, M. (1977): *La innovación tecnológica y su difusión en la agricultura*. Madrid: Ministerio de Agricultura.
- GASSON, R. (1973): «Goals and values of farmers», *Journal of Agricultural Economics*, 4, pp. 521-542.

- GOLD, J. R. (1980): *An introduction to rural geography*. London: Arnold.
- GOODDEY, B. (1983): «Perception of Environment. University of Birmingham», *Occasional Paper*, 17, 137-151.
- GOULD, P. R. (1969): «Spatial diffusion», *Ass. Americ. Geograf., Resource Paper*, 4, pp.156-169.
- HÄGERSTRAND, T. (1952): «The propagation of innovation waves», *Human Geography*, Serie B, núm. 4. Lund, Gleemp: Lund Studes in Geography.
- HÄGERSTRAND, T. (1953): *Innovationforioppet ur korologisk synpunkt*. Traducida al inglés por A. Pred con el título de *Innovation, Diffusion as a Spatial Process*. The University of Chicago Press, 1967.
- ILBERY, B. W. (1978): «Agricultural decision-making: a behavioural perspectiva», *Progress in Human Geography*, vol. 2, núm. 3, pp. 448-466.
- JOHNSON, B. (1974): «Uncertainty in the environment of the farm firm: a simulation approach», *European Review of Agricultural Economics*, 1, pp. 391-413.
- LOW, A. R. (1974): «Decision-taking under uncertainty: a linear programming model of peasant farmer behaviour», *Journal of agricultural economics*, 25, pp. 311-321.
- MARRÓN GAITE, M. J. (1989): *Difusión de innovaciones agrarias y conducta innovadora del agricultor*. Madrid: Universidad Complutense. Colección Tesis Doctorales.
- MARRÓN GAITE, M. J. (1989): «Los procesos de cambio en la agricultura. Factores que condicionan la conducta innovadora del agricultor», *Estudios Geográficos*, L, 194, pp. 91-110.
- MARRÓN GAITE, M. J. (1991): *La adopción y expansión de la remolacha azucarera en España. De los orígenes al momento actual*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MORGAN, W. D. y MUNTUN, R. J. C. (1981): *Geografía agrícola*. Barcelona: Omega.
- PRED, A. (1967): «Behaviour and location: foundations for a geographic and dynamic location theory», *Lund Studies in Geography*, Serie B, 27, pp. 178-199.
- RYAN, E. M. y GROSS, R. V. (1943): «The Diffusion Seed Corn in Two Iowa Communities», *Rural Sociology*, 8, pp. 15-84.
- ROGERS, E. M. (1987): *Elementos de cambio social en América latina. Difusión de innovaciones*. Bogotá: Calper.
- ROGERS, E. M. y SHOEMAKER, F. F. (1971): *Communication of innovations: a cross cultural aproachs*, London-New York.
- TARRANT, J. R. (1975): *Agricultural geography*. London: David and Charles.
- THORNTON, D. (1962): «The study of decision-making and ita relevance to the study of farm management», *Farm Economist*, 10, pp. 40-56.
- VÁZQUEZ PLATERO, R. E. (1976): «Decision models for livestock production in Uruguay», *Dissertation Abstracts International*, 37, 83-84.
- WILKENING, E. A. (1978): «Role of communication agents in technological change in agriculture», *Social Forces*, 34, pp. 361-377.
- WILSON, M. C. y GALLUP, G. (1955): *Extension teaching methods and other factors that influence adoption of agricultural an home economica practices*. Washington DC, USDA Federal Extension Service.
- WOLPERT, J. (1964): «The decision-making process in a spatial context», *Annals of the Association of American Geographers*, 54, pp. 537-558.

RESUMEN: *La difusión de innovaciones desde una perspectiva geográfica. Principales tendencias.* La adopción de innovaciones y su difusión espacio-temporal constituyen un fenómeno de amplias repercusiones socioeconómicas y paisajísticas a las que no puede permanecer ajena la ciencia geográfica. De los niveles de innovatividad se derivan todos los procesos de modernización o estancamiento de los grupos o colectivos humanos

LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES DESDE UNA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA...

y de sus técnicas de producción y niveles de desarrollo. En este artículo se analiza la aportación realizada desde la geografía al estudio de los procesos innovación o cambio y sus repercusiones espaciales.

PALABRA CLAVE: Innovación, difusión, desarrollo, investigación, modelos de estudio.

ABSTRACT: *The diffusion of innovations form a geographical view. Main tendencies.* The adoption of innovations and their diffusion in the space in the time constitute a phenomenon of extensives socioeconomic and landscapes repercussions, which are outstanding for the Geographical Science. The levels of innovation generate processes of modernization or growth and human collective stagnation and their production techniques and development levels. This writing analyze the contribution from geography to the study of innovation or change processes and their spatial repercussions.

KEY WORDS: Innovation, diffusion, development, research, study models.

RÉSUMÉ: *Le diffusion de innovations dès une perspective géographique. Principales tendances.* Le adoption de innovations et sa diffusion dans l'espace et dans le temps ils constituent un phénomène avec amplies repercussions socioéconomiques et paysagistiques a les que ne pas pouvaient demeurer d'autrui le scientifique géographique. De les niveaux d'innovation ils dépendent toutes les processus de progrès ou de permanence de les groupes ou collectivités humaines et de ses techniques de production et ses niveaux de développement. Dans cet article on analyt l'apport ayant réalice dès le géographie a l'étude de les processus d'innovation ou changement et ses conséquences espaciales.

MOTS CLÉ: Innovation, diffusion, développement, recherche, modèles d'étude.