

SÍNTESIS METODOLÓGICA DE LOS APORTES DE LA ECONOMÍA A LA CIENCIA REGIONAL: DEL ORDEN AL CAOS Y DE LO SIMPLE A LO COMPLEJO

Dr. Andrés E. Miguel

Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Oaxaca
andmig0@hotmail.com

Dr. Julio C. Torres

Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Oaxaca
pemece@itoaxaca.edu.mx y pemece@hotmail.com

Dr. Pedro Maldonado

Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Oaxaca
icesartv@itoaxaca.edu.mx y icesartv@hotmail.com

MC. Néstor Solís J

Estudiante del Posgrado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, Instituto Tecnológico de Oaxaca
janos016@gmail.com

RESUMEN

El propósito de este artículo, consiste en proporcionar un panorama de los aportes de la Ciencia Regional, cuyo objeto de estudio, es la región. La síntesis teórica se centra en tres paradigmas: el de la localización, que predominó en el pasado reciente; del desarrollo, visión predominante en la actualidad; y el de la complejidad y el caos, que surge como una visión emergente, para el abordaje efectivo de los problemas actuales que exige que el desarrollo regional, el cual se enfoca hacia soluciones multicausales, multifuncionales, multidisciplinarias e interregionales, incluyendo aspectos económico y sociales, ambientales, territoriales, de infraestructura, servicios, etc. Estas circunstancias están enfocando el futuro de la Ciencia Regional hacia la complejidad y el caos.

Palabras Clave: Teoría de la localización, lugar central, desarrollo regional, polos de desarrollo, Teoría de la complejidad y el caos.

ABSTRACT

OF THE ORDER TO CHAOS AND OF THE SIMPLE TO THE COMPLEX THINGS: METHODOLOGICAL SYNTHESIS, THE CONTRIBUTIONS OF THE ECONOMY TO THE REGIONAL SCIENCE

The purpose of this article, consists on providing a panorama of the contributions of the Regional Science whose study object, is the region. Theoretical synthesis can be centered in three paradigms: the localization that prevailed in the recent past; the development, predominant vision at the present time; and the complexity and the chaos that arises like an emergent vision, for the effective boarding of the current problems that demands that the regional development, is focused toward solutions multi-causal, multi-functional, multidisciplinary and interregional, including economic and social aspects, environmental, territorial, of infrastructure, services, etc. These circumstances are focusing the future of the Regional Science toward the complexity and the chaos.

Keywords: Location theory, central place, regional development, development poles, complexity theory and chaos.

SÍNTESIS METODOLÓGICA DE LOS APORTES DE LA ECONOMÍA A LA CIENCIA REGIONAL: DEL ORDEN AL CAOS Y DE LO SIMPLE A LO COMPLEJO

PROPÓSITO

El objeto de estudio de la Ciencia Regional (C^R) es la región (R^G), y su propósito es propiciar el bienestar social y elevar la calidad de vida humana preservando la armonía y la diversidad cultural y natural de las regiones, a través de la creación de conocimiento científico que: 1) facilita la medición y el monitoreo del desarrollo, el bienestar social y la mejora de la calidad de vida; 2) analiza y valora los recursos de las regiones y postula su conservación mediante su aprovechamiento racional; 3) facilita localizar y desarrollar las actividades económicas ligadas a la agricultura, el comercio y los servicios; 4) promueve el diseño de políticas públicas para impulsar el desarrollo y eliminar las desigualdades en el contexto regional; 5) analiza y previene las

repercusiones de los desastres naturales para amortiguar los efectos socioeconómicos de los temblores, los huracanes o el cambio climático; 6) permite valorar el patrimonio histórico y cultural que las regiones han acumulado a lo largo del tiempo; y 7) propone sugerencias para enfrentar el caos y los conflictos regionales derivados de los cambios ambientales, económicos y socioculturales.

En muchas regiones, sobre todo las pobres o de economías emergentes, sus postulados, especialmente los relacionados con la mejora del desarrollo no han logrado concretarse, incluso, es posible que hayan empeorado con la crisis económica internacional del 2008, ya que el bienestar que proporciona R^G está en riesgo debido a la crisis ambiental derivada del cambio climático con que ha iniciado el Siglo XXI: ¿cuál(es) ha(n) sido los problemas que la C^R ha considerado como preocupaciones investigativas, y qué papel ha jugado la Ciencia Económica en las mismas; qué soluciones proponen a la problemática actual los modelos vigentes de R^G , especialmente los derivados de la Economía?

En el presente artículo se efectúa un recorrido teórico-metodológico por los paradigmas de C^R a lo largo del siglo XX, para detectar cuales han sido sus preocupaciones investigativas predominantes, y asimismo reflexionar cuales han sido las aportaciones de la Ciencia Económica en las mismas.

2. CONCEPTOS BÁSICOS

En su aspecto pragmático, R^G puede considerarse una porción de la superficie terrestre delimitada artificialmente con criterios de unidad, homogeneidad, o interacción entre sus componentes sociales y/o naturales (por ejemplo tomando en cuenta las relaciones étnicas, de la economía; o su clima, flora y fauna, suelos, etc.). En la Geometría Euclidiana este espacio se circunscribe a figuras geométricas regulares. A

partir de la existencia de la Geometría no Euclidiana, la espacialidad tiende a concebirse como una sucesión de puntos, superficies o redes con trayectorias aparentemente irregulares, denominados "fractales". Desde una perspectiva teórica, R^G puede concebirse como la delimitación espacio-temporal de la interacción de la diversidad (económica-social, cultural y ecológica), uno de cuyos propósitos es la sobrevivencia y el bienestar de la sociedad humana.

La visión de R^G ha variado desde el siglo XIX: ha sido interpretada por diversos paradigmas derivados de la sistematización de la interrelación de las Ciencias Sociales y las Ciencias de la Tierra. Como se reconoce, un paradigma viene a ser una estructura coherente constituida por una red de conceptos a través de los cuales ven su campo los científicos, que permite la selección y crítica de temas, problemas y métodos entre los miembros de una comunidad científica (Kuhn 1978). Todas las ciencias poseen su modo propio de construir la realidad, y este es el caso particular de la C^R .

Esta ha valorado R^G con diversas preocupaciones investigativas, y por consiguiente, con indicadores que en algunos casos han hecho referencia al espacio geográfico en término de dimensiones geométricas (distancia, superficie o volumen), o a valores económico-sociales que utilizan los indicadores del desarrollo, lo cual ha dado pie a algunos de los paradigmas fundamentales de la C^R : el de la localización (paradigma L^O), del desarrollo (paradigma D^E), y el paradigma emergente de la complejidad y el caos (paradigma C^J).

3. EL PARADIGMA DE LA LOCALIZACIÓN

En la actualidad la teoría de R^G se encuentra muy ligada a la temática del desarrollo (D^E), pero en su origen se daba por supuesto que lo que hoy se conceptualiza como desarrollo regional (D^R) podía estimarse a través de la

“localización” (L^O) de las actividades, por ejemplo, cuantificando el número de empresas o actividades que atraía un lugar central, partiendo del supuesto que a mayor número de empresas, instituciones u organizaciones con que contara R^G , mayor sería su desarrollo, es decir

$$D^R = f_L(L^O) = f_L(\text{Número de empresas, inversiones})$$

Este paradigma nació en el último cuarto del Siglo XIX y se fortaleció a lo largo del Siglo XX. Está integrado por diversos modelos ligados a la Ciencia Económica, los cuales se describen a continuación.

3a. El modelo economicista

Inició en el Siglo XIX. Destaca en su formulación inicial la "escuela clásica" a través de las propuestas de Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823), Thomas Malthus (1766-1834) y John Stuart Mill (1806-1873) entre otros. El mundo económico clásico está compuesto de muchas empresas competitivas, muchos compradores y vendedores sin barrera de entrada a los mercados (pues no hay monopolios y el gobierno solo regula las anomalías de los ciudadanos), y combina el papel del mercado y del gobierno como los principales agentes de la economía.

Variantes fundamentales de este enfoque han sido formuladas por la "escuela neoclásica" y “neoliberal”. Según la primera, puede beneficiarse del sistema económico todo aquel que sea capaz de aportar algo al mercado, y este pague un precio por lo aportado. La relación más importante que debe preservarse es el libre juego mercantil, que básicamente debe conducir a que la relación entre la oferta y la demanda sea la que finalmente determine el precio de los productos y la ganancia de las empresas. Por su parte, el "neoliberalismo" defiende la economía de la libre empresa, y considera que el desarrollo económico también puede regularse a través de la cantidad de dinero e

inversión que se inyecta a la economía, tanto internamente como a través de las exportaciones.

En 1826 se planteó por primera vez el análisis espacial en este paradigma. Se resolvió el problema de la localización agraria a través de la determinación de un modelo estructurado a partir de la formación de zonas óptimas que, de acuerdo con las distancias de producción, se distribuyen alrededor del mercado a modo de círculos concéntricos, de tal manera que la distancia es una función de los fletes de transporte (Von Thünen 1966).

Otros autores delimitaron el ámbito formal de los estudios de la localización industrial, con la intención de producir una teoría sistemática de L^O tanto industrial como agrícola capaz de definir el equilibrio en el ámbito espacial (Weber 1909, Lösch 1954). El neoclasicismo y neoliberalismo también llegan a la conclusión que L^O depende de las ganancias proporcionadas por la distancia al mercado, y los costos de transporte.

Lo más reciente de la visión económica lo es la “globalización”, esta es la expansión de la economía a través de las fronteras políticas nacionales y regionales. Se manifiesta por la ampliación del movimiento de los bienes y servicios corporales e incorporeales, y la multiplicación de las migraciones. A la globalización se aúna un desarrollo técnico acelerado que entraña cambios profundos por los avances de la tecnología en informática, la robótica, la electrónica, las telecomunicaciones, la biotecnología y los nuevos materiales, avances que han dejado en un segundo plano los sectores tradicionales como la manufactura y la siderurgia (Marín 1997). Todos estos cambios tienden a manifestarse en la “competitividad” empresarial y regional, la cual, entre más alta es, más ganancias proporciona.

En este caso la regionalización es un proceso que implica el movimiento de dos o más sociedades y economías hacia una mayor integración. Puede adoptar la forma de un Tratado de Libre Comercio de mercancías o de comercio preferencial. Globalización y regionalización forman un "sistema-mundo" que tiende a modificar el orden local a partir de su interacción con el exterior (Wallerstein 1996:16).

La R^G global puede visualizarse a través del concepto de "centralidad y competitividad". La primera se entiende como la influencia de una localidad o ciudad determinada por el excedente de infraestructura, servicios, y su aprovechamiento en beneficio de la población de su área de influencia, la cual determina su jerarquía y operatividad ante el conjunto de localidades con las cuales se interrelacionan. Fue expuesta originalmente en la "teoría de los lugares centrales", la cual considera que las ciudades y localidades desarrollan una estructura jerárquica entre ellas con base al excedente de infraestructura y servicios que poseen (Christaller 1966). La evolución subsecuente de esta centralidad es el sistema de ciudades (Bourne 1975), los cluster, distritos industriales y las redes espaciales. Estos conceptos analizan el conjunto de asentamientos que, bajo la supremacía de uno o de varios centros urbanos, mantienen relaciones estrechas y complementarias de índole demográfica, política, social, económica, tecnológica y cultural.

Para el paradigma globalizador, el D^R depende de la competitividad de las ciudades y regiones, avaladas por la L^O de las actividades en forma redes complejas, en las que se interrelacionan organizaciones empresariales, sindicatos, asociaciones, administraciones locales, institutos tecnológicos y universidades, que dan pie a las cadenas productivas, clusters y redes espaciales de industrias, servicios y tecnología informática. Así, para crear ventajas competitivas se necesitan políticas selectivas y

específicas que rebasan el ámbito regional e incluso nacional, junto con las condiciones que promueven la innovación, la instrucción básica y los estímulos fiscales de la investigación y el desarrollo.

3b. El modelo económico-administrativo

Se asienta en la concepción de la política en la Ciencia Económica. En su inicio Carlos Marx (1818-1883) analizó el papel del "estado" en la economía, y en su visión, el mundo económico está regido por dos clases: los capitalistas y los trabajadores, los cuales mantienen una lucha de clases, lo cual conduce a las crisis recurrentes del capitalismo, cuyo objetivo es la permanente valorización del capital a través de la obtención de ganancias y la dominación social y regional.

Aplicadas a la C^R de esta escuela han derivado las propuestas teóricas de la "economía de la dependencia", que supone que los países o regiones ricos explotan o dominan a los pobres; la teoría del "centro y la periferia", la cual propone que a nivel espacial se forman "centros" que explotan a las regiones o localidades subsidiarias; o la teoría del "intercambio desigual", que propone que las regiones establecen relaciones de "dominación", en las cuales el desequilibrio en los precios de las materias primas y los productos terminados permite que unos se enriquezcan a costa de otros. Estas teorías fueron consolidadas en América Latina a través del denominado "estructuralismo", y su origen se remonta al período de finalización de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945).

Otra escuela de este paradigma, aunque con una metodología diferente al modelo marxista, lo es el "keynesianismo", cuyo creador fue John Maynard Keynes (1883-1946). Para esta, la evolución de R^G es el resultado del crecimiento del ingreso nacional, y su distribución en consumo e inversión. Implícitamente supone la

dominación gubernamental en la economía y la sociedad, pues la actividad gubernamental juega un papel fundamental en el logro de las ganancias empresariales. Una de las escuelas de la C^R que se alimenta de sus ideas es la correspondiente al "círculo vicioso de la pobreza", la cual nos indica que una región es pobre porque su ingreso es bajo, éste es bajo porque no hay ahorro, y éste no existe porque no hay inversión. Más adelante, de este paradigma derivó el concepto de "desarrollo" (D^E) como algo similar al crecimiento económico, de tal manera que para una región D^E se mide por el P_{IB} absoluto, por su tasa (%) de crecimiento, o por el ingreso per cápita de los habitantes. Supone que un alto crecimiento económico implica un mayor número de empresas o inversiones en R^G .

Un enfoque administrativo espacial que critica la orientación del equilibrio keynesiano, es el que destaca que el desarrollo en las diversas regiones posee una naturaleza desigual: es la "teoría de los polos de crecimiento", la cual propone que el desarrollo no aparece en todas partes al mismo tiempo, sino que se manifiesta en ciertos puntos o polos de crecimiento económico con diferente intensidad (Perroux 1955).

Estos dependen de la existencia de una industria motriz, economías de escala, infraestructura urbana, un empresariado innovador, políticas públicas en apoyo directo a las empresas; así como de la innovación y difusión de la tecnología y productos. Ganará en L^O la región cuyos polos posean más influencia a su alrededor. Esta influencia no solamente puede ser económica, sino política, cultural, administrativa e incluso militar. Con este modelo, la C^R se situó en la antesala del paradigma del desarrollo.

3c. Conclusiones del paradigma L^O

Un resumen de las características generales del paradigma L^O con respecto a R^G es el siguiente: 1) Su preocupación investigativa es explicar la especialización y el crecimiento económico de R^G a través de la localización de empresas o inversiones. El problema central que enfrentaba en su origen era como impulsar la industrialización de los países y regiones. 2) El propósito que visualiza para R^G es explicar la existencia de mercados, la reducción de costos de producción y de transporte, proponer la infraestructura que la economía requiere para su funcionamiento adecuado; y sobre todo, proporcionar la mayor ganancia posible a las empresas, para lograr un desarrollo regional técnicamente posible y económicamente viable. La formulación que resume sus características básicas es

$$\text{Ganancias} = \text{ingresos} - \text{costos de producción} - \text{costos de transporte}$$

que se traduce en

$$D^R = f_L(\text{Número de empresas, monto de inversiones}) = L_i$$

3) Su método investigativo consiste en aplicar y ajustar los modelos económicos existentes a la explicación del funcionamiento de R^G .

4. EL PARADIGMA DEL DESARROLLO

Este concibe el desarrollo (D^E) como el proceso permanente y de largo plazo de las sociedades modernas: 1) orientado a la creación intencional de riqueza material (económica y de todo tipo), y convertirla en bienestar, con la finalidad de alcanzar y mantener un nivel óptimo de calidad de vida para la población; 2) lo cual implica que las personas participen de una educación apropiada, de un empleo remunerado, protejan las oportunidades de vida de las generaciones futuras al igual que las actuales con un medio ambiente adecuado; y participen en las decisiones que afectan sus vidas; en

resumen, que tengan acceso equitativo a un bienestar óptimo (B^i). Supone que el desarrollo de R^G , denominado desarrollo regional (D^R), depende del nivel de D^E o B^i alcanzado por la sociedad en su conjunto, es decir

$$D^R = f_D(D^E, B^i)$$

El “desarrollo regional” (D^R) se concibe como el proceso que afecta a determinadas partes de un país, las cuales reciben el nombre de regiones, y que permite a una nación, a la región, a las comunidades locales y a los individuos residentes en ellas (ILPES 1980: 25, Boisier 1996), el logro de un bienestar social óptimo. Para ser efectivo este desarrollo debe ser ecológicamente adaptable, económicamente viable y socialmente aceptable.

Lo que distingue al D^R de los “otros desarrollos” es su “espacialidad”, sin que con este concepto se pretenda establecer una teoría sobre las formas espaciales para crear una “ciencia del espacio” (Coraggio 1980), más bien, entendiendo ésta como la interacción del desarrollo en el territorio y que repercute en el bienestar, la economía y el medio ambiente de la población que habita la región. D^R es la manifestación o impacto socioeconómico, ambiental y espacial del desarrollo, y se palpa en la mejora y expansión de la infraestructura, servicios, medioambiente y recursos naturales en el territorio de las localidades, ciudades y regiones.

En los inicios de la C^R se consideró que D^R procedía de la localización de las actividades derivada de los “polos de crecimiento”. Posteriormente, conforme se consolidó el paradigma del desarrollo, ha sido valorado con indicadores como las tasas de crecimiento de la economía, del bienestar, el índice de desarrollo humano, o indicadores del desarrollo sustentable. También se han incorporado en su interpretación

las teorías del modelo económico-administrativo, como las del centro y la periferia, el intercambio desigual, y especialmente los polos de desarrollo.

4a. El modelo del bienestar y la tradición

Existen modelos que aunque no tienen el propósito de explicar el incremento de la riqueza material, se ubican en el paradigma D^E al tocar la temática del bienestar social. Es el caso del "modelo de la región tradicional". La R^G que deriva del mismo se asemeja a una "gran morada" que manifiesta la presencia de la "Madre Tierra" hacia la gente, la cual proporciona los recursos que los seres humanos requieren para sobrevivir. Es el que mejor identifican los grupos indígenas-campesinos, y en él se considera el bienestar como un producto del ciclo adaptado a la estacionalidad de la naturaleza y a las tradiciones de la comunidad, la cual valora la cooperación entre sus miembros o con otras localidades.

En América Latina, sobre este tema destaca la discusión de los '60s que en el ámbito académico derivó de las propuestas del teórico ruso Chayanov, cuyos seguidores dieron margen a la denominada "corriente campesinista", y aquella que nació siguiendo la perspectiva de Lenin y Kaustky, como "corriente descampesinista" (Lucas 1992). Éstos últimos sostienen que los campesinos están destinados a desaparecer para convertirse en "proletarios" dependientes de los capitalistas (Bartra 1980), en tanto que los campesinistas no solo justificaron la existencia de la economía campesina, sino que también pronosticaron que mientras existan necesidades que satisfacer existirán unidades productivas, normalmente familias, que al tiempo de ser productoras también serán consumidoras.

Otra modalidad considera D^E como un proceso que puede dañar los recursos naturales, al medio ambiente, y a la sociedad a través del consumismo. Propone el

logro del bienestar (B^i) dando relevancia a la “comunalidad”, la cual considera a la tierra y sociedad humana como los factores fundamentales que garantizan la sobrevivencia humana (Martínez 2011).

4b. El modelo del desarrollo económico

Nació a mediados del Siglo XX, y fue planteado retomando los principios de los modelos económicos del keynesiano, del estructuralismo y de los polos de crecimiento ya descritos. Consideró D^R como un resultado de la economía, proceso al cual se ha denominado “desarrollo económico”, el cual se considera semejante al crecimiento económico con distribución de la riqueza, y es medido por indicadores como el P_{IB} , el ingreso per cápita o las tasas de crecimiento de la economía. Su supuesto básico es que si la economía crece, y hay una distribución intencional del ingreso, mejora la calidad de vida de la población. A partir de este supuesto ha adquirido relevancia el análisis de la temática del bienestar social, pues en muchas regiones puede mejorar el P_{IB} , pero no necesariamente el B^i correspondiente.

4c. El modelo del bienestar y el desarrollo humano

A partir de los 90's del Siglo XX el desarrollo ha sido valorado como un proceso autónomo, incluso de la economía, pues se reconoce que si no se proponen intencionalmente metas más allá de las económicas, no mejorará la calidad de vida de la población, y con el mismo se reconoce que D^E debe repercutir especialmente en la población. A partir de este supuesto, D^E se concibe como un proceso social de largo plazo, permanente, de creación intencional de riqueza material (económica y de todo tipo), y especialmente de “bienestar social” (B^i), con la finalidad de alcanzar y mantener un nivel óptimo de calidad de vida para la población, combatiendo la pobreza, la marginación y la desigualdad social.

El bienestar social puede clasificarse como “objetivo” y “subjetivo”, incluyendo éste último las reacciones emocionales de las personas, la satisfacción con sus posesiones y los juicios globales de satisfacción personal con la vida de cada uno que conducen a estados de felicidad o insatisfacción social (Diener 1999); en tanto que el primero incluye la valoración de los aspectos tangibles o materiales del desarrollo como la infraestructura y los servicios públicos, y mínimamente debe reflejarse en la dotación de infraestructura y servicios públicos (agua potable, drenaje, educación, electrificación, vivienda, etc.) para la población. Este último tiende a ser valorado con indicadores como los índices de “marginación”, “pobreza”, y especialmente el “índice de desarrollo humano”.

La crítica a este modelo es que a pesar de tomar en cuenta los beneficios hacia la población, no considera la problemática del medio ambiente, lo cual significa que si los recursos naturales, el clima, etc., se vuelven adversos, no habrá B^i ni tampoco D^E .

4d. El modelo del desarrollo sustentable

El “desarrollo sustentable” (D^S) es la manifestación socioambiental del desarrollo. Tiende a reflejarse no solamente en la infraestructura y servicios públicos, sino además, en la preservación y mejora del medio ambiente y los recursos naturales. Nació en los ‘80s del Siglo XX. Sugiere crecer económicamente, pero hasta el límite de los recursos y respetando la adecuación cultural de las diversas sociedades y regiones, y pretende ser una realización material y cultural "que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (CMMAD 1988).

Para ser efectivo este desarrollo debe ser ecológicamente adaptable, económicamente viable y socialmente aceptable. El mismo debe impulsar el bienestar

social, el crecimiento económico y el equilibrio con la naturaleza. Los temas de combate a la pobreza y la marginación, lograr el desarrollo humano, y regular el control del crecimiento de la población junto con la previsión del cambio climático, tampoco se consideran al margen de este modelo.

4e. El modelo del desarrollo endógeno, local y de la sociedad del conocimiento

A D^E se le anexan diversos apelativos que le dan una connotación específica; así, se habla de desarrollo económico, desarrollo social, desarrollo regional, y otros más como el “desarrollo endógeno” y el “desarrollo local”.

Sobre el primero puede decirse que se ha vuelto una preocupación creciente la falta participación de la gente ocasionada por el proceso global, cuyas decisiones se generan en contextos ajenos a las personas y las regiones, y en oposición se propone el “desarrollo endógeno”, el cual considera que las decisiones y necesidades de la gente común y corriente, deben ser tomadas en cuenta, y partir de abajo hacia arriba de la estructura social, y no provenir exclusivamente de las jerarquías gobernantes superiores.

El “desarrollo local” puede considerarse un esquema de participación para promover estrategias y mecanismos para la satisfacción de las necesidades básicas de la población, y suscite la intervención de todos los actores sociales trabajando por un sólo objetivo: desarrollar el recurso humano para que, como sujeto activo, sea protagonista de los cambios que la sociedad requiere (Moreno 2003).

Finalmente, el “desarrollo basado en el conocimiento” exige niveles educativos y de investigación que se reflejen en la creatividad y la innovación en las actividades y los campos del saber de R^G . Está muy ligado a la creación de redes, cadenas productivas, distritos industriales y clusters en el ámbito territorial, a su vez unidos a las actividades

educativas de la docencia e investigación. El supuesto de estos modelos es que a más educación, salud, etc., se tendrá más D^R .

4g. Conclusiones del paradigma D^E

Un resumen de las características generales del paradigma D^E con respecto a R^G es el siguiente: 1) Su preocupación investigativa es explicar el crecimiento económico y su conversión en bienestar social en R^G . El problema central que ha pretendido resolver ha estado ligado al logro del desarrollo, y a finales del siglo XX, también preservar el medio ambiente. 2) Los propósitos que visualiza para R^G son facilitar la existencia de la infraestructura que la economía requiere para su adecuado funcionamiento; y paralelamente, proporcionar bienestar a la población que habita R^G , para lograr un desarrollo regional sustentable. La formulación que resume estas características del paradigma D^E para valorar D^R es

$$D^R = 3/5B_i + 1/5A_i + 1/5L_i$$

la cual incluye las propuestas de los paradigmas L^O y D^E en la valoración del desarrollo regional sustentable, donde L_i es el número de empresas o total de inversiones productivas logradas por R^G . Cuando L_i no se toma en cuenta ($L_i=0$), entonces la formulación cambia a

$$D^R = (3/4B_i + 1/4A_i)$$

donde B_i representa el índice de desarrollo humano; y A_i es el indicador medioambiental seleccionado, por ejemplo, el agua consumida en R^G , es decir, propone un D^R técnicamente posible, socioeconómicamente viable y ambientalmente amigable. 3) El método investigativo que utiliza aplica y ajusta los modelos económicos y sociales existentes a la explicación del nivel de vida de la población, así como a las ciudades y localidades de R^G .

5. EL PARADIGMA EMERGENTE DE LA COMPLEJIDAD Y EL CAOS

5a. Hacia el modelo de la región adaptable

El paradigma de la complejidad (C^J) ha venido emergiendo a partir del último cuarto del Siglo XX, y para el mismo el orden y el desorden en las regiones son recurrentes (Miguel 2008). La R^G compleja está formada por diversas estructuras entre las que destacan la económica, ambiental, social, política y cultural; y geométricamente no es una figura perfecta como los triángulos, cuadrados, hexágonos o círculos de los paradigmas tradicionales, sino un fractal, el cual es resultado de la interacción entre la sociedad y su entorno. En este tipo de espacio la función del caos es orientar la transformación de R^G a través de la creación de estructuras que la autoorganicen a través del libre albedrío (mercado), o de la planificación, lo cual convierte a R^G en un sistema adaptable a los cambios e interacción económica, social y ambiental a que se enfrenta permanentemente. Es un sistema determinista y a la vez probabilístico, y es tal su interacción que “el aleteo de una mariposa en alguna región puede ocasionar una tormenta en todo el país”, lo que indica que cada elemento de alguna manera está interconectado con la totalidad de la región.

C^J se desarrolla al aumentar (incluir) más elementos, referentes o estructuras al sistema original de R^G . A esta propiedad se debe la creación de campos del conocimiento como el desarrollo sustentable que resulta de la aplicación de los principios ecológicos a la economía de la región, y que hace predecible la aparición de nuevos y más complejos campos del conocimiento, incluyendo aquellos que combinarán la ciencia, la filosofía, el arte y la religión en R^G . En este caso, la C^R no descarta los aportes de los paradigmas anteriores, sino que los incluye, de tal manera que D^R puede considerarse resultado de la

conjugación de los paradigmas vigentes de la localización (L^O) y del desarrollo (D^E), que también explican el comportamiento de R^G , de tal manera que

$$D^R = \{f_c(L^O \cap D^E \cap C^J)\}$$

La inclusión puede antojarse algo infinito, más sin embargo, los “efectos colaterales” no deseables (ECOs) y el conflicto, delimitan el alcance de C^J en R^G . Estos surgen cuando las respuestas de la inclusión de nuevos elementos o relaciones en las regiones manifiestan incompatibilidad. Esta cualidad delimita las R^G con una “ C^J armónica” y las R^G con una “ C^J inarmónica”. En éstas últimas se manifiesta la entropía y el caos como algo cotidiano, en tanto que en las primeras se conciben sin conflictos serios o definitivos. Aunque en ambos casos la entropía tiende a convertirse en una propiedad de R^G , hoy se sabe que las regiones sin conflictos son las preferentemente estudiadas por los paradigmas L^O y D^E .

5b. El modelo de las turbulencias y el bienestar

La metodología de la complejidad (C^J) aporta al análisis de R^G la multicausalidad, multidisciplinariedad y la multifuncionalidad, y se entiende como el conjunto de conocimientos sustentados en el andamiaje categórico-conceptual basado en el principio que R^G y sus lugares centrales poseen la existencia simultánea de una heterogeneidad y diversidad estructural, y de una reciprocidad funcional de sus elementos, subsistemas, o círculos de retroalimentación positiva o negativa. Con estos últimos vienen aparejados la entropía y el “caos”, que es un desorden de gran magnitud o un conjunto de desórdenes, y puede entenderse como el comportamiento impredecible que se presenta en R^G y sus lugares centrales, y no necesariamente posee la connotación destructiva que popularmente se le atribuye, pues expresa la

evolución errática de los eventos o sucesos, el rompimiento de la armonía de la actividad cotidiana.

El caos es resultado de la interacción de un “atractor” (por ej. la pobreza, el desempleo, la inseguridad, etc.); con al menos un “activador” de caos (por ej. la caída de los precios, la actividad de las organizaciones contestatarias, etc.); y para que tenga efecto se requiere de un “receptor”, que es el elemento que resiente los efectos del caos. Receptores tradicionales los son la población, las ciudades, y el medio ambiente. Con respecto a los activadores de caos o “acticaos” (α_i), estos pueden considerarse agentes o estructuras potencialmente capaces de transformar (dañar, destruir o construir) a su receptor.

Cuando un α_i logra sincronizarse con un atractor, o sucede un ataque en racimo de diversos acticaos, su acción en el corto plazo puede generar un megacaos, es decir, una situación de incertidumbre muy alta (un 67% a un 100%) en R^G , debido a que cuando se manifiesta se desconoce su alcance o impacto (nivel de destrucción o construcción), su duración (temporalidad), así como el lugar donde se manifestará. Ejemplos de esto son los fenómenos naturales como los sismos de gran magnitud, las sequías, heladas, inundaciones, etc., las guerras, las epidemias, los conflictos políticos y el crimen organizado. Si no se concretan cambios, a medida que pasa el tiempo, R^G logra habituarse parcialmente al caos (pasa a una incertidumbre media con un valor entre 34% y 66%), convirtiéndose en un macrocaos (ejemplos de este lo son los problemas económicos, las luchas partidistas por el poder, la escasez, o la especulación financiera). Finalmente, en el largo plazo se pasa al nivel de microcaos, o de baja incertidumbre, el cual es tolerable para el receptor, que incluso puede llegar a habituarse y convivir con el caos (la incertidumbre alcanza un valor entre 0% y 33%).

Ejemplos de este lo son la pobreza, el desempleo, la emigración, el bajo ingreso, o la delincuencia cotidiana.

C^J también implica la presencia de entropía, que se manifiesta en los ECOs y conflictos colaterales no deseables de R^G , como por ejemplo las desigualdades regionales (δ_R). Las δ_R son la manifestación en la cual R^G , sus ciudades, organizaciones y ciudadanos tienen un acceso diferente, e incluso discriminatorio, a un nivel de desarrollo, o una calidad de vida considerados adecuados para el momento histórico que se vive. Las δ_R de origen socioeconómico, y hoy en día ambiental, son producto de la interacción interregional y de acciones deliberadas de los ciudadanos, gobiernos y organizaciones, que ocasionan diferencias en el acceso a los bienes, servicios, infraestructura, bienestar, y por consiguiente, a una calidad de vida similar para todas las regiones (Miguel et al 2007).

A nivel urbano-regional, las δ_R tienden a confluir en el “centralismo”, que consiste en la concentración de infraestructura, servicios, empresas, instituciones e inversiones en una o unas cuantas localidades a costa del abandono de las restantes, y que en gran medida determina que unas regiones tiendan ser favorecidas con la distribución de los recursos públicos y privados. Este proceder genera perdedores y ganadores, generalmente las zonas, organizaciones o personas que reciben un trato mejor en la dotación de infraestructura, servicios, inversiones, etc.

Los ECOs y los α_i pueden operar de manera aislada, o bien, sincronizadamente, entendiendo por sincronización el acoplamiento repentino, de los sucesos caóticos. A esta sincronización se denomina “turbulencias sociales” (T_i). Estas enlazan los conjuntos de desórdenes (económicos, sociales, culturales, políticos y ambientales) que aparecen en R^G , articulando los ECOs, atractores y activadores de caos, dificultando la

actividad normal del sistema económico-social, y cuyo impacto menos deseable es la disminución de los niveles de la economía, el bienestar, el medio ambiente, y por consiguiente de D^R . En síntesis, las turbulencias afectan D^R , ocasionando su disminución.

5c. Conclusiones del paradigma C^J

Un resumen de las características generales del paradigma C^J con respecto a R^G es el siguiente: 1) Incorpora como preocupaciones investigativas la inclusión de más elementos explicativos del desarrollo regional, así como el efecto de las turbulencias (los ECOs y el caos), en el crecimiento económico, el desarrollo y el bienestar de R^G . La problemática que está enfrentando está ligada al posible deterioro de la calidad de vida de la población, ciudades y regiones, debido a las desigualdades, la inseguridad, y el deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente. 2) Los propósitos que visualiza para R^G son descubrir las estructuras o subsistemas a través de los cuales R^G adapta su economía, sociedad y medio ambiente a los cambios de su contexto interior y exterior con criterios técnicamente posibles, económicamente viables, socialmente aceptables, ambientalmente amigables, y regionalmente adaptables, pues propone que las R^G que logran adaptarse a los cambios, son las que mantienen o mejoran el bienestar de su población. La formulación que mejor describe sus características es

$$D^R = f_J (\text{desarrollo, turbulencias sociales}) = f_J(D^E, T_i) = (3/5B_i + 1/5A_i + 1/5L_i) (1 - T_i)$$

donde T_i : coeficiente de turbulencias sociales, que entre más cercano a 1 sea su valor, los efectos desfavorables serán mayores para D^R ; y depende de las desigualdades, y de la acción de los acticaos; D^E : indicador del desarrollo; B_i : índice de desarrollo humano, A_i : indicador ambiental, por ejemplo el consumo de agua; y L_i : indicador de la localización, por ej., empresas o inversiones existentes en R^G . 3) Su método

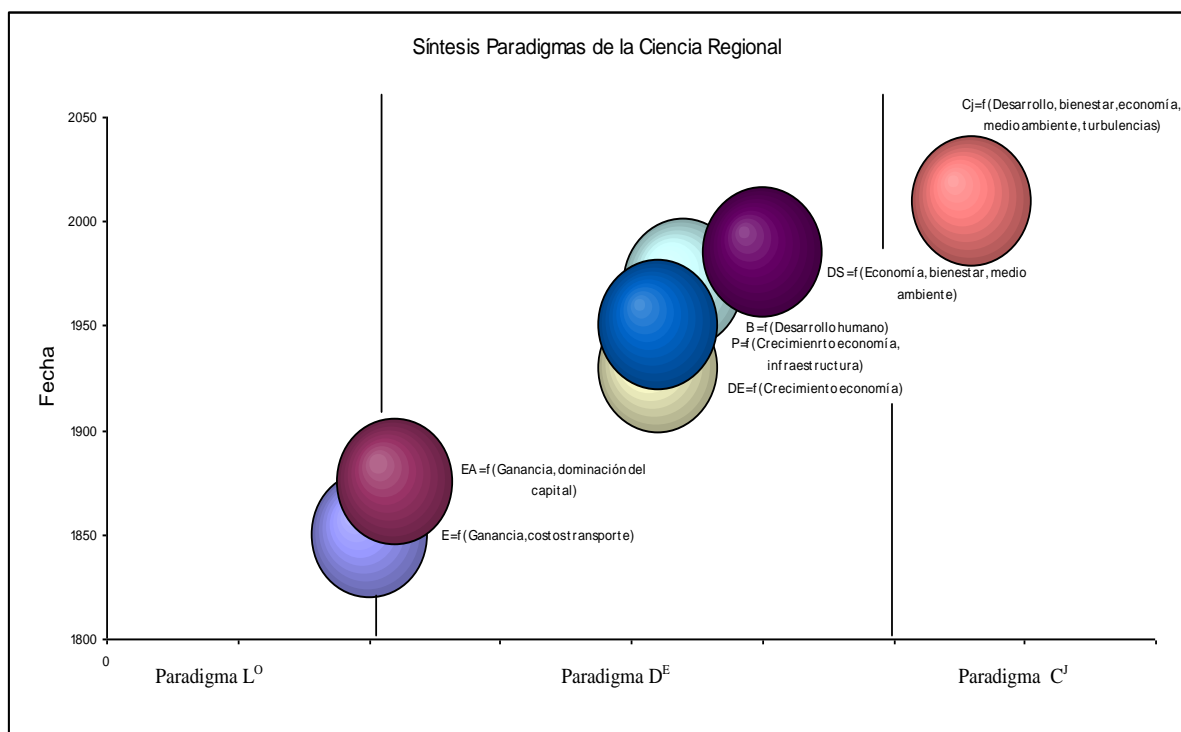
investigativo consiste en someter los modelos económicos, sociales y ambientales existentes al impacto de las turbulencias para explicar como estas afectan el nivel de vida de la población de las ciudades y localidades de R^G . Si T_i no afecta a R^G ($T_i=0$), entonces

$$D^R = 3/5B_i + 1/5A_i + 1/5L_i$$

igualándose la valoración de D^R con la formulación del desarrollo sustentable del paradigma D^E .

6. CONCLUSIONES: EL FUTURO DE LA TEORÍA Y LA CIENCIA REGIONAL

Al analizar las preocupaciones investigativas de los paradigmas considerados en el presente análisis, destaca que la C^R ha modificado sus preocupaciones investigativas a lo largo del tiempo, pasando de lo simple a lo complejo, del orden al caos en la estructuración socioeconómica y ambiental de R^G (ver el resumen de la Figura No. 1).



NOTA: E: modelo económico; EA: modelo económico-administrativo; DE: modelo del desarrollo económico; P: modelo de los polos de desarrollo; B: modelo del bienestar; DS: modelo del desarrollo sustentable; Cj: modelo de la complejidad y el caos.

Figura Número 1.

Esta modificación no ha implicado un rompimiento con los aportes de los paradigmas anteriores, sino más bien su inclusión (ver la síntesis del Cuadro No. 1).

Cuadro No. 1. Interrelación de la formulación de los Paradigmas de R^G

Paradigma	Indicadores de D^R				Formulación de D^R	Supuestos
	L_i	B_i	A_i	T_i		
Localización (L^O)	L_i				$D^R = L_i$	$L_i > 0$; $B_i = 0$; $A_i = 0$; $T_i = 0$
Desarrollo (D^E)		B_i			$D^R = B_i$	$L_i = 0$; $A_i = 0$; $B_i > 0$; $T_i = 0$
Desarrollo Sustentable (D^S)		B_i	A_i		$D^R = (3/4B_i + 1/4A_i)$	$L_i = 0$; $B_i > 0$; $A_i > 0$; $T_i = 0$
Complejidad (C^J)	L_i	B_i	A_i	T_i	$D^R = (1/5L_i + 3/5B_i + 1/5A_i) (1 - T_i)$	$L_i > 0$; $B_i > 0$; $A_i > 0$; $T_i > 0$

NOTA: L_i : número de empresas, total de inversiones; B_i : índice de desarrollo humano; A_i : indicador de sustentabilidad; T_i : indicador de las turbulencias sociales.

En sus inicios la problemática de R^G se delimitaba por la especialización, el crecimiento económico, la obtención de ganancias y la localización de empresas e inversiones a nivel espacial (caso del paradigma L^O). En un segundo gran salto teórico-metodológico pasó a explicar el crecimiento económico y su conversión en bienestar social, incluyendo la problemática del medio ambiente, dando origen al paradigma D^E y al modelo sustentable de R^G . En la actualidad, la problemática de las regiones impulsa C^R hacia el paradigma C^J , el cual trata de incluir más elementos analíticos, así como entender como las turbulencias (los ECOs y el caos) afectan el crecimiento económico, el desarrollo, el bienestar, y el medio ambiente de R^G , incluyendo en estas turbulencias el cambio climático.

Debido a la crisis económica, ambiental, social, política y cultural con que inició el siglo XXI, la C^R aun busca aportar soluciones integrales a los problemas que R^G está planteando. La complejidad de la problemática actual de R^G (crecimiento de la

población, problemas con los sistemas de salud, crisis alimentaria, conflictos regionales, desempleo, emigración, etc.), incluida la preocupación por el cambio climático, están exigiendo que el análisis de R^G deba realizarse de manera multicausal, multifuncional, multidisciplinaria e interregional, incluyendo variables económico-sociales, ambientales, territoriales, infraestructura, servicios, etc., con la finalidad de crear políticas públicas específicas para mejorar el bienestar y la calidad de vida de su población.

Los trabajos en equipos, redes regionales de investigadores que emplean la tecnología moderna satelital, de internet, de cálculos matemáticos euclidianos y no euclidianos, mapeo en tiempo real, financiada por múltiples organismos, puede ayudar aun más en esta tarea. Su objetivo debe ser, más allá del aporte de elegantes colecciones de datos y buenos propósitos, lograr que verdaderamente la futura estructuración de R^G propicie la felicidad y el bienestar de todos sus ciudadanos con criterios técnicamente posibles, económicamente viables, socialmente aceptables, ambientalmente amigables, y regionalmente adaptables a los cambios que cotidianamente demandan las turbulencias de R^G en todos sus ámbitos.

El paradigma C^J es el que a futuro tiende a proporcionar las alternativas más viables a las nuevas preocupaciones investigativas de C^R . Y en esta tendencia, los modelos, variables e indicadores de la Ciencia Económica ocupan un lugar preponderante, y aunque la valoración de los niveles de desarrollo de R^G depende cada vez más de diversos indicadores, la aportación de la Economía para el desarrollo de la región seguirá siendo innegable.

BIBLIOGRAFÍA

- Bartra, Roger, **Caciquismo y poder político en el México Rural**, Siglo XXI Editores, México, 1980.
- Boisier, Sergio, **Modernidad y Territorio**, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planeación Económica y Social, Santiago de Chile, 1996.
- Bourne, L.S., **Urban Systems. Strategies for Regulation. A Comparision of Police Britain, Sweden, Australia And Canada**, Cleareden Press, Oxford, 1975.
- Christaller, Walter, **Central Places In Southern Germany**, N.Y, Traducido al inglés Por C. Booking, Englewood Cliffe, Prentice Hall, 1966.
- CMMAD (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo), **Nuestro Futuro Común**, Alianza Editorial, Madrid, 1988.
- Coraggio, J.L., *Consideraciones Teórico-Metodológicas sobre las Formas Sociales de Organización del Espacio y sus Tendencias en América Latina*, Mimeo, El Colegio de México, México, 1980.
- Diener Edward, *Boletín Psicológico*, 1999, volumen 125, pp.271-301. <http://www.fun-humanismo-ciencia.es/felicidad/empresa/empresa6.htm>, 2 octubre de 2008.
- ILPES, **Ensayos Sobre Planificación Regional del Desarrollo**, Edit. S. XXI, México, 1980.
- Kuhn, L.S., **La estructura de las revoluciones científicas**, FCE, México, 1978.

- Lucas, Ann, "*El debate sobre los campesinos y el capitalismo en México*", en *Revista de Comercio Exterior*, Bancomext, Vol. 32, No. 4, abril, México, 1992.
- Lösch, August, **The Economics of Location**, New Haven Conn, Yale, University Press, Publicado Originalmente Por Gustavo Fisher, Verlag, 1954.
- Martínez Luna, Jaime. **Eso que llaman comunalidad**, Fundación Harp-Helú, Oaxaca, México, 2011.
- Marín M., Alvaro, *La globalización y su impacto en la reforma universitaria mexicana*, en ANUIES, *La Universidad mexicana en el umbral del siglo XXI, visiones y proyecciones*, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior, México, 1997.
- Miguel Velasco, Andrés E. (Coordinador), Julio C. Torres Váldez, Pedro Maldonado y Rafael Reyes, **Ciencia Regional. Aportes de la Teoría de la Complejidad y el Caos**, Instituto Tecnológico de Oaxaca, México, 2008.
- Miguel, Andrés E., Maldonado Cruz Pedro y Torres Váldez Julio César, *Desigualdad del desarrollo regional en México*, Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía, Número 151, Vol. 38, Octubre-Diciembre, IIES-UNAM, México, 2007.
- Moreno Maldonado, Carlos, *Presentación desarrollo local*, www.desarrollo.8m.com, Diciembre de 2003.
- Perroux, Francois, "*Note sur la Notion de Pole de Croissance*", *Economie Applique* (Revista), No. 1-2 Anexo, Junio, ISEA, París, 1955.

SEMARNAT-CONAGUA, *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, periodo 2000-2006*, Datos Estadísticos, 2006.

Von Thunen, Johann Heinrich, **Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft uan National Okonomie**, Oxford, Rostock, Traducido al inglés por Carla M. Watenberg como *The Isolate State*, Pergaman Press, Oxford, 1966.

WALLERSTEIN, Immanuel, **Después del liberalismo**, UNAM, CIICH, Siglo XXI Editores, México, 1996.

Weber, Alfred, **Theory of Location of Industries**, University Of Chicago Press, Chicago, 1909.