

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial

Fabio Andrés Puentes Montenegro

Un esfuerzo para trascender el *desarrollo*: hacia la construcción de nuevas orientaciones para entender el cambio social

Proyecto de Investigación para optar por el título a la Maestría de Ingeniería Industrial

Asesor: Roberto Zarama

2005

A mis padres, Magdalena y Fabio H...

Agradecimientos

Quiero dar gracias a varias personas que colaboraron de una u otra forma en la conceptualización y en la elaboración de esta investigación. En primer lugar quiero dar un inmenso gracias a mi novia Viviana Henao que leyó y releyó extensamente un sin fin de versiones que construí del documento. Sus constantes apoyos, comentarios y colaboraciones me fueron inmensamente valiosos para llegar a lo que presento en estas páginas.

También me siento muy agradecido con mi asesor, Roberto Zarama, que me dio la oportunidad de emprender la maestría para abordar un tema que me apasiona. Asesorarme y guiarme a través de todos estos meses se constituyen en un aprendizaje que voy a conservar toda la vida.

Adicionalmente quiero dar las gracias a varios de los profesores en la Universidad con quién compartí mis ideas y textos sobre el tema y de los que pude aprender nuevas dimensiones de las ciencias o social y del pensamiento sobre lo social. A Hernando Matallana en Economía por los aportes de sus clases y por la visión crítica hacia la economía tradicional. A Germán Bula por compartir año y medio conmigo dando distintas clases sobre el tema de esta investigación y por brindar sus experiencias y sus agradables comentarios. A Andrés Mejía como profesor y amigo que invita a indagar y a pensar más a fondo sobre los argumentos e ideas que utilizamos para entender y aprender del mundo. A Carlo Tognato, por sus comentarios sobre los borradores iniciales de esta investigación y su continua invitación a explorar nuevos temas y a emprender nuevos proyectos. A Jorge Acevedo, por su visión liberal del mundo y por los debates y discusiones que hemos trazado durante los últimos seis meses. A Luis Pinzón, por los aportes de su interesantísima clase de pensamiento crítico. De igual forma, también debo incluir en esta lista de agradecimiento a todas y cada una de las personas que participan del Grupo Interdisciplinario de Sistemas Complejos de la Universidad de los Andes, sus seminarios y reuniones se convirtieron en propulsores de ideas y herramientas que utilizo aquí.

Finalmente, quiero en pocas palabras expresar todo el apoyo que me han brindado mi hermano y mis padres, a los que he dedicado esta tesis. Ellos se convierten en soporte central que me ha permitido alcanzar las metas y los logros de mi vida. Sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

Motivación

*En tu lucha contra el resto del mundo te aconsejo
que te pongas del lado del resto del mundo.
Franz Kafka*

Antes hacía parte de los que hoy me parecen propulsores ciegos del desarrollo. Recitándolo de memoria, promulgaba y estaba convencido de que lo que necesitaba Colombia era alcanzar el desarrollo. Para mí esto era lógico, era evidente, estaba en boca de los medios de comunicación y de todos los funcionarios y representantes nacionales e internacionales que aparecían en ellos.

Es más, no sólo eran los medios de comunicación, los funcionarios, los representantes y yo; me parecía que éramos todos. Todos, pensaba, estábamos convencidos de que éramos pobres y que necesitábamos urgentemente diseñar planes de desarrollo a nivel nacional o regional para salir del atraso (¿Sería que nos habíamos panoptizado?). Pensaba que la pobreza y los problemas sociales que veía en las calles y en los buses se solucionarían paulatinamente en la medida en que nos desarrolláramos como nación y pudiéramos alcanzar niveles de vida de países europeos o angloamericanos. Y desde esa posición era claro para mí que para desarrollarse lo que se necesitan eran recursos, entonces lo único que teníamos que hacer era crecer. Fue así que, curso tras curso en mi pregrado de Economía trataba de identificar y entender esas claves para el crecimiento económico.

Simultáneamente, mientras cursaba mi pregrado en Ingeniería Industrial, creí *haber visto la luz*. Como lo que importaba era el crecimiento económico y este se lograba con inversión productiva, mi aporte como ingeniero y economista era entonces el empresariado. Crear empresas que pudieran generar puestos de trabajo y que se convirtieran en motor productivo para la economía, era el *quid* para el crecimiento y por antonomasia para el desarrollo.

Por fortuna, o infortuna no lo sabré nunca, empezaron a caer en mis manos textos y discusiones interesantísimas. Leí a Amartya Sen (1998a, 1998b y 1999), y su visión del desarrollo como libertad donde el crecimiento no es desarrollo sino que el primero está supeditado al segundo. Aquí empezaba a moverse el piso. Si lo que había aprendido es que el crecimiento es la base del desarrollo, ¿cómo llegaba un economista indio, además *premio nobel*, a decir que el crecimiento económico si importa pero no tanto y que hay otras dimensiones del hombre? ¿Sería entonces, empezaba a cuestionarme, que el cuento del empresariado es más importante para el crecimiento personal que para el desarrollo de una sociedad en particular?

Después estuve leyendo a autores como Herbert Marcuse (1986), que reiteraban como todos dentro del sistema capitalista hemos tendido a volvernos unidimensionales y ha convertirnos en *homines economicus*. El consumo, la tecnología y los medios de comunicación determinan la forma de vida de los hombres. Consumir se vuelve el estructurador de la cultura, las relaciones, la religión. La libertad se condiciona y manipula. Aquí un escalofrío empezó a recorrer la espalda. ¿Hasta qué punto Marcuse tiene razón? ¿Hasta qué punto apostarle al desarrollo en el sistema capitalista, es optar por la castración de la multidimensionalidad humana?

Y para rematar, entré al ruedo Arturo Escobar (1998). Su trabajo doctoral sobre la generación de discursos sobre el desarrollo como expresión poscolonialista del siglo XX taladraba las ya resquebrajadas bases de mi intención juvenil de salvar al mundo a través de hacer la tarea: trabajar fuertemente dentro de los marcos legales o ser emprendedor para impulsar el desarrollo. Entré en crisis.

¿Luchar contra el sistema? ¿Irse al monte? ¿Inclinarse por la indiferencia y continuar mi camino individual dejando que la indiferencia día a día vaya convirtiéndose en mi escudo protector, así como lo propone Kafka? O por otro lado convencerse de: “No... todo está bien, lo que pasa es que poco a poco las cosas van a ir mejorando para todos... mire lo que ha pasado en el mundo hasta ahora”. Estas posturas, que han cruzado en algún momento mi mente, de una u otra forma han sido pensadas o vividas por muchas personas en Colombia y creo que en muchos otros lugares del mundo.

A mi generación se le critica que no tiene el ímpetu de los sesentas y setentas en el que el auge de las críticas marxianas se apoderaba del corazón de los estudiantes del mundo (Oh! gloriosa manifestación de mayo del 68, dicen). Ya no hay manifestaciones, movimientos estudiantiles o luchas contra las instituciones del sistema que impulsen cambios radicales para transformar al mundo.

Pero no. No siento que esta sea la forma de luchar por un mundo mejor. Después de cuarenta o treinta años me parece que pocas cosas han cambiado. A través de la crisis, empecé a pensar que la manera de luchar con el “gigante”, no es tratando de acabar con él sino insertando puntuales y sutiles cambios en la forma en que pensamos y vivimos para que con el tiempo el “gigante” desfallezca y se transforme.

Pero ¿cómo cambiar el mundo con cuentagotas? Para mi sorpresa, el ambiente propicio para pensar estos temas no lo encontré en la Facultad de Economía sino en el Departamento de Ingeniería Industrial, del cual estaba próximo a graduarme. En el Departamento, me encontré con personas de muchos perfiles, intereses y edades que estaban empeñadas en mirar los temas sociales a partir de los quiebres que se han generado en las ciencias recientemente. Desde las matemáticas, la filosofía, la física, la economía, la ingeniería y la ciencia política se consolidaba un grupo de investigación que se perfilaba a explorar e intervenir sistemas sociales desde un nuevo paradigma.

Así fue como el *Honorable* Profesor Roberto Zarama me invitó a emprender la Maestría en Ingeniería Industrial para avanzar sobre preguntas y reflexiones entorno a esa nebulosa categoría del desarrollo apoyándome en la naciente línea de investigación en el Grupo Interdisciplinario de Sistemas Complejos – GISC y del aprendizaje como asistente de clases de pregrado como Dinámica de Sistemas, Sistemas Públicos y Modelos de Desarrollo.

Roberto, como asesor y consejero, me fue recomendando nueva bibliografía para atormentar, expandir y deleitar al mismo tiempo los pensamientos sobre lo social y sobre las teorías y prácticas sociales. Habermas, Amín, Furtado, Giddens, Maturana, Varela empezaron hacer parte de los autores que tenían algo que decir al respecto de mis inquietudes. Adicionalmente, cursos de distintas áreas (Economía, Antropología y Administración) dieron otros elementos para discutir y observar desde distintos ángulos el tema del desarrollo.

¿Será posible empezar a olvidar el desarrollo como concepto que estructura y determina los pensamientos y la política sobre el cambio social? No pretendo satanizar el desarrollo por si mismo. La motivación que me ha impulsado a investigar este tema como proyecto de investigación para la Maestría, es mostrar que este concepto de desarrollo tiene inconvenientes que deben ser superados para generar nuevas discusiones, disposiciones y acciones frente a lo social. *Lo social*, entiendo en esta investigación, circunscribe lo político, lo económico, lo cultural, y en general, lo emergente de las relaciones entre los hombres.

No soy la primera ni la última persona que señala que algo extraño sucede con ese concepto que adquirió un espacio lingüístico y semántico particular dentro de los lenguajes de muchos sistemas sociales alrededor del mundo. En esta investigación, no se presenta el concepto de sistema social como una entidad o conjunto de individuos objetivamente diferenciado con relaciones preestablecidas (como en el no muy lejano estructural-funcionalismo), sino como un conjunto de agentes que son distinguidos por uno o varios observadores que pueden incluirse o no en dicha distinción. Más adelante se profundiza sobre estos conceptos, pero ante todo lo que quiero presentar aquí, es que el concepto del desarrollo puede tener ciertas características no reconocidas en el diario vivir. Trataré de mostrar que dichas características no surgen por coincidencia sino que son el resultado de desencadenamiento entre modernidad y modernización.

Este trabajo, en parte, tiene el interés egoísta de superar mi crisis sobre el deseo pueril de salvar al mundo. Sin embargo, también tiene también el propósito de generar reflexiones e introspecciones no sólo en las personas que de una u otra forma piensan en soluciones y resoluciones para los múltiples problemas que aquejan sociedades (usaré sociedad y sistema social indistintamente), sino también en los individuos que decimos que conforman dichas sociedades (no hay sociedades andando por el mundo).

Estamos tan acostumbrados a hablar y a que nos hablen en términos de subdesarrollo, tercer mundo y atraso que esto se nos volvió transparente. Este trabajo quiere resaltar, desde un enfoque reflexivo pero también técnico, algunos de sus inconvenientes y pretende explorar algunas nuevas propuestas para *re-pensar* el cambio de *lo social*.

Tabla de contenido

| | |
|---|-----|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| PARTE I..... | 13 |
| Capítulo 1: Modernidad y modernización | 14 |
| Capítulo 2: El desarrollo y sus teorías | 19 |
| Capítulo 3: Una construcción de relaciones entre la modernidad y el desarrollo..... | 24 |
| PARTE II..... | 33 |
| Capítulo 4: Posmodernismos hacia la conformación de un contexto que reconozca la complejidad | 34 |
| Capítulo 5: La transición hacia modelos que contribuyan a superar el desarrollo | 41 |
| Capítulo 6: Un esfuerzo hacia la trascendencia del desarrollo | 86 |
| PARTE III..... | 92 |
| Capítulo. 7: Reflexiones críticas sobre la investigación | 93 |
| Capítulo 8: Algunos comentarios y perspectivas..... | 96 |
| ANEXOS..... | 99 |
| Anexo al cap. 2: Teorías del desarrollo: ortodoxia, heterodoxia y nuevas orientaciones | 99 |
| Anexo al cap. 5: Condiciones de primer orden para el tercer modelo de la serie | 111 |
| REFERENCIAS | 112 |

Índice de figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Cuadro con valores de la <i>modernidad</i> y las características del <i>desarrollo</i> | 25 |
| Figura 2: Algunas relaciones entre los valores y las características | 26 |
| Figura 3: Ejemplo de las tendencias de los parámetros b y peso | 44 |
| Figura 4: Gráficas de la evolución del trabajo, la utilidad y la producción | 45 |
| Figura 5: Gráficas de la evolución del trabajo, el ahorro, la utilidad y el capital | 49 |
| Figura 6: Gráficas de la evolución de las utilidades, el trabajo, el capital, y el salario para el modelo de dos agentes | 55 |
| Figura 7: Gráficas de la evolución del capital acumulado y la tasa de ocupación | 67 |
| Figura 8: Gráficas de la evolución del capital acumulado y la tasa de ocupación | 68 |
| Figura 9: Gráficas de la evolución del capital acumulado y la tasa de ocupación con tecnología | 70 |
| Figura 10: Gráficas de la evolución del capital acumulado, la tasa de ocupación y el número de capitalistas | 77 |
| Figura 11: Gráficas de la evolución del capital acumulado, la tasa de ocupación y número de capitalistas | 79 |
| Figura 12: Tabla con datos estadísticos de las simulaciones del modelo de agentes | 81 |
| Figura 13: Gráficas de la evolución del capital acumulado, la tasa de ocupación y el número de capitalistas con tecnología | 82 |
| Figura 14: Representación de un conjunto de capacidades según A. Sen | 105 |

INTRODUCCIÓN

¿Significa progreso el que el antropófago coma con cuchillo y tenedor?
Stanislaw Jerzy Lec

Primero que todo hay que indicar que la motivación, la introducción, algunas preguntas al final del capítulo seis, la autocrítica del capítulo siete y el capítulo ocho son secciones que se presentan en primera persona. El resto del documento se presenta en tercera persona, no sin hacer claridad desde aquí que recogen mis pensamientos y reflexiones supeditadas, seguramente, por mis coordenadas de espacio y tiempo.

He realizado esta investigación a partir de un supuesto general. Considero que algunas de las preocupaciones de la ciencia económica durante el siglo XX giraron entorno a las teorías y políticas para dar explicación y dirección al *desarrollo*¹ económico de los países. En este sentido el *desarrollo* económico se configuró como un propósito, como el estado objetivo y como el proceso mismo que deben seguir las sociedades para salir de la pobreza. El *desarrollo* se percibía como la luz al final del túnel que debe ser alcanzada por todas las naciones y todos los individuos para vivir en armonía y paz. Simultáneamente con la creación del concepto² de *desarrollo*, se crearon otras categorías como no-desarrollado o subdesarrollado para hacer referencia al grupo de personas y de sociedades que se encuentran, bajo ciertos criterios, lejos de ese objetivo estacionario.

Me parece que aún se considera que se pasa de un estado de subdesarrollo a otro de *desarrollo* a través de un proceso evidente que debe ser generalizado para todos los países. Esta configuración de teoría y prácticas sociales surge de la etapa sociohistórica y el proyecto cultural que se consolida en los siglos XVIII y XIX que se ha denominado como *modernidad*. El análisis de la *modernidad* y la *modernización* es clave para entender el concepto de *desarrollo* y las teorías del *desarrollo* económico que han dominado el escenario mundial tanto en la academia como en las políticas de gobiernos e instituciones multilaterales alrededor del globo. Como presenté en la motivación, son varias las preguntas que surgen sobre el tema. Sin embargo, como pregunta de investigación me propuse la siguiente:

¿Cómo hacer uso de aportes de la modelación computacional para representar comportamientos sociales para reconstruir la complejidad de una interpretación de las relaciones del paradigma de la modernidad con el concepto de desarrollo?

Es pertinente desagregar y aclarar esta pregunta. ¿Por qué hablar de una relación entre el *desarrollo* y la *modernidad*? En la primera parte del trabajo reconstruiré una interpretación de las llamadas teorías y prácticas del *desarrollo* como emergentes del proyecto de la *modernidad* y la *modernización*. En la reconstrucción señalaré las deficiencias que varios autores han formulado. Sustentaré que el *desarrollo* y las llamadas teorías del *desarrollo* tienen

¹ Se presenta la palabra *desarrollo* en itálica para distinguir el uso del concepto que es tratado en este trabajo, de otras connotaciones que pueda tener la palabra.

² En esta investigación, las palabras *concepto* y *categoría* se utilizan indistintamente.

características que pueden tener relación directa con algunas características particulares de la cosmovisión (*weltanschauung*) de la *modernidad* y de su proceso de transformación mutua con el capitalismo. Haré uso de esas características (desde una interpretación) para cuestionar las bases y los contextos en que se fundamentan nuestros conocimientos y nuestras experiencias vinculadas al concepto que se denomina *desarrollo*.

En el primer capítulo presento lo que se entiende en este documento como *modernidad* y *modernización*. En el segundo capítulo se presenta una interpretación del concepto de *desarrollo* y de ciertas características que han compartido de alguna forma la mayoría de sus teorías y prácticas. En el anexo a este capítulo presento una interpretación de algunas diferencias entre las corrientes ortodoxas y heterodoxas. En ese anexo muestro algunas nuevas versiones sobre el *desarrollo* que me parecen tienen un fuerte eco alrededor del mundo. En el tercer capítulo de esta primer parte, presento las relaciones – que considero no coincidentales – entre la *modernidad* y el *desarrollo* para mostrar mutuas correspondencias y un estrecho vínculo entre ambos. Allí enfatizaré algunas problemáticas y limitaciones de este paradigma. Con esto busco indicar la complejidad inherente al problema e invitaré a emprender nuevos pasos conceptuales y técnicos que pueden trascender dichas limitaciones.

En la segunda parte del trabajo muestro algunos elementos que se pueden constituir en un buen esfuerzo para sugerir un “quiebre” al *desarrollo* y a los modelos que han sido tradicionalmente empleados para entenderlo. En el capítulo cuatro, presento ciertas reflexiones que han surgido dentro de las ciencias naturales y las ciencias sociales para cuestionar las formas de pensamiento e interacción de la *modernidad*. En el capítulo cuatro planteo algunos conceptos de la teoría de la complejidad que permiten pasar a hacer uso herramientas y propuestas se pueden consultar en Wolfram (2002) y Flake (1998). Autores como estos sugieren que un paradigma emergente reconoce que en las ciencias empieza a gestarse una nueva técnica o forma de estudiar los fenómenos. Lo nuevo de este paradigma es lo que busco mostrar y entender en los planteamientos que presento en la segunda parte. A partir de dichas reflexiones hago uso de herramientas computacionales de la teoría de la complejidad. El resultado de esta reflexión lo presento en el capítulo cinco a partir de una serie de modelos (lo que en este documento se define como lo técnico) que buscan colaborar con el proceso de transición desde visiones modernas de las dinámicas sociales³. Considero que estas visiones donde los discursos del *desarrollo* y crecimiento económico juegan el papel principal pueden migrar hacia nuevas formas de explorar, entender e interactuar el cambio social. En el capítulo seis muestro algunas reflexiones que integran los elementos expuestos en los dos capítulos anteriores y que vinculan las dos primeras partes del trabajo.

La tercera parte busco darle un cierre temporal al trabajo. Para esto resalto unas ideas de esta investigación y muestro algunas limitaciones de mi trabajo. Para ello en el capítulo siete establezco un espacio para la autocrítica de los aspectos presentados en las dos primeras partes del trabajo. Finalmente en el capítulo ocho recojo algunas reflexiones, perspectivas y aprendizajes de esta investigación que se construyen a partir de las dos primeras partes del trabajo y de la autocrítica del capítulo anterior. Aquí muestro nuevas preguntas e intuiciones sobre sus alcances prácticos y las áreas de trabajo e investigación que derivó a partir de allí. Por práctico entiendo aquí los diseños y mecanismos para llevar a la “vida real” o al “ciudadano de a pie” a partir de la trascendencia conceptual y técnica para explorar el cambio social que se sugiere en esta tesis.

³ En esta investigación utilicé el programa *Mathematica* de Wolfram Research Inc. como herramienta para la formulación e implementación de los modelos y las simulaciones computacionales.

Quiero, ante todo, que esta investigación pueda ser un esfuerzo que genere discusión y posteriores trabajos que profundicen y cuestionen las temáticas que aquí se plantean. Mi deseo no es generar nuevos modelos que permitan representar una “realidad” más “real”. Mi idea es poder generar un conjunto de reflexiones y modelos que nos inviten a pensar y re-pensar los conceptos e ideas que tradicionalmente hemos utilizado para pensarnos como sociedad; y que considero que han venido determinando las posibilidades para generar alternativas en las sociedades en que vivimos.

Me he tomado la libertad de no seguir una metodología tradicional para investigaciones de maestría en ingeniería e incluso en economía. Con esto quiero decir que en lugar de seguir un camino inductivo o uno deductivo para la investigación (tal vez escoger uno de ellos sujeta la investigación al paradigma que trato de criticar y sobre el cual he dedicado la primera parte de la investigación), he decidido seguir un camino más cercano a la abducción de Pierce (1903). Me sitúo en esta posición porque la considero más cercana a la orientación bayesiana (Jaynes, 1989) que a la frecuentista. Desde este enfoque los resultados de la ciencia son más plausibilísticos que determinísticos. Por esto me sitúo en una interpretación en la que el *prior* juega un papel explícito en una explicación plausible. En este sentido me he acogido a una forma de manifestar un proceso abductivo. Me refiero a las cuatro condiciones que requiere una explicación científica (Maturana, 1990; Pág. 23):

Sintetizo la forma en que me acojo a dichas condiciones en mi investigación:

- a. En la Parte I muestro una descripción de los fenómenos que voy a explicar más adelante. Mi presentación busca conectarse con la forma aceptada por una comunidad de observadores. Para ello indico una interpretación del *desarrollo*, la *modernidad* y la *modernización* como discursos que han estructurado la forma de pensar el cambio social.
- b. En la Parte II examino la propuesta de un sistema conceptual y técnico que considero capaz de generar el fenómeno que estoy explicando. Considero que he realizado esta tarea de manera aceptable. Para esto desde el capítulo tres, y más concretamente en el capítulo cuatro, muestro nuevas ideas para conformar un sistema conceptual que permita reconocer las insuficiencias de las categorías tradicionales y emplear otras nuevas que sirvan para entender el cambio social. De igual forma, en el capítulo cinco, planteo un sistema que busco que reproduzca los comportamientos y dinámicas que parecen observarse, al menos en un aspecto, cuando se habla de cambio social. Allí, específicamente, muestro una primera aproximación a la acumulación de capital. Con esto sugiero una nueva alternativa que busque modificar los discursos tradicionales.
- c. En los capítulos cinco y seis presento una deducción, a partir del sistema conceptual y técnico, de otros tipos de fenómenos no considerados explícitamente. Particularmente muestro algunos comportamientos y dinámicas particulares que no pueden ser reproducidas a partir de modelos tradicionales que emergen del *desarrollo* y que pueden permitir nuevas reflexiones e intuiciones para *re-pensar lo social*. Adicionalmente, retomo algunos conceptos que se presentaron en los capítulos tres y cuatro para presentar unas nuevas posibilidades para discusiones teóricas, prácticas y técnicas.
- d. En la Parte III hago una autorreflexión crítica sobre las orientaciones que sugieren los capítulos cinco y seis e indico las tareas que seguiría después de la recepción y

discusión que se sugiere en esta investigación. . Con esto busco que después de volver a las observaciones de los fenómenos, en este caso particular, de las reflexiones y formas de actuar que se utilicen para abordar temas relacionados con dinámicas de sistemas sociales. El resultado de esas discusiones me llevará, en el futuro, a recurrir sobre este proceso.

Estas cuatro condiciones no son un compendio metodológico con un principio y un fin determinados que pretende arrojar conclusiones definitivas. Es un proceso recursivo que debe continuar depurándose a medida que se avanza en los temas (es decir, hay una conexión de *d* a *a*). Esta investigación puede pensarse como una iteración de un proceso recurrente que debería avanzar el conocimiento relacionado con el cambio social. Con esto pretendo generar unos primeros pasos para construir modelos que permitan representar comportamientos sociales que para reconstruir unas orientaciones conceptuales sobre el *desarrollo* (insistiré en sugerir que se abandone dicha categoría) que ojalá contribuyan al entendimiento del cambio social y a las discusiones sobre el tema.

PARTE I

Capítulo 1: Modernidad y modernización

Todo lo racional es real; y todo lo real es racional.

G.W.F. Hegel

Lo que los hombres realmente quieren no es el conocimiento sino la certidumbre.

Bertrand Russell

En este capítulo se indaga sobre lo que se entiende por *modernidad*. En este sentido se puede sugerir que *modernidad* es la etapa sociohistórica y el proyecto científico y cultural que se consolidó principalmente entre los siglos XVI y XIX⁴. Sin embargo, más allá de profundizar en los hitos históricos y su evolución a lo largo de los siglos, resulta pertinente para el argumento que se presenta en este trabajo, revisar algunos valores y características que describen la *modernidad* (particularmente las formas de pensamiento y ciencia dominantes en este periodo) que resultan relevantes para entender el nacimiento y uso del concepto *desarrollo*. En este capítulo se arguye que la *modernidad*, haciendo énfasis en cinco de sus valores, se mezcló con el proceso de expansión capitalista e imperialista durante los siglos XIX y XX para generar las preocupaciones y el afán por la *modernización*.

Habermas plantea, a partir de una reconstrucción de los conceptos de Weber, que el proyecto de *modernidad* abanderado por los pensadores de la Ilustración: "...consistió en sus esfuerzos para desarrollar una ciencia objetiva [a partir de una racionalidad cognitivo-instrumental], una moralidad y leyes universales [desde una racionalidad moral-práctica] y un arte autónomo acorde con su lógica interna [de la racionalidad estético-expresiva]... [para] utilizar esta acumulación de cultura especializada para el enriquecimiento de la vida cotidiana, es decir, para la organización racional de la vida social cotidiana" (Habermas, 1983; Pág. 28). A partir de allí, puede decirse que la *modernidad* como proyecto generó ciertos valores (y que dichos valores fueron generando el proyecto) no sólo dentro de las esferas de investigación (la formación de las ciencias tal como las conocemos hoy en día) sino que también la forma de pensar e interactuar de los seres humanos con la naturaleza y entre ellos mismos.

No es posible concebir el ascenso de la *modernidad* como deliberado, generalizable e instantáneo para todos los países. Es más, no puede hablarse de países en la *modernidad* o fuera de ella. La *modernidad* se generó a partir de pequeños círculos de intelectuales en un comienzo reaccionarios a las formas y tradiciones de su época. Estos grupos cosecharon ciertos valores que fueron calando paulatinamente en las estructuras sociales y se fueron consolidando como un proyecto cultural. La *modernidad* no debe entenderse como una súbita aparición, sino como un proceso impar que germinó gracias a las disposiciones particulares de ciertos sistemas sociales y de las capacidades de individuos que fueron generando cambios tanto en las ciencias como en los pensamientos y comportamientos humanos. Como proceso dinámico, la *modernidad* y sus valores se convirtieron poco a poco en el poder para investigar e

⁴ Como proyecto cultural y canon que estructura el pensar y el interactuar con el mundo, es difícil acotar la *modernidad* a un lapso definido de tiempo. Como se pretende presentar en esta parte del documento, los vestigios de la *modernidad* aún persisten en la teoría y en la práctica.

interactuar con el mundo, sin que ello haya implicado el abandono de formas de entendimiento y representación anteriores.

¿Cuáles son esos valores de la *modernidad*? Se recuerda que el ánimo de esta tesis no es hacer un estudio detallado de la *modernidad*. Para esto pueden ser consultados autores con una amplia trayectoria en estas lides (Giddens, 1996, 1997a, 1997b, 2000; Habermas, 1983, 1989; Quijano, 1991; Luhmann, 1994, 1998; y Sousa Santos, 1998 entre otros). A continuación, se presentan cinco valores que al parecer podrían resultar fundamentales para entender la transición de la *modernidad* hacia la modernización; y de ellas hacia el *desarrollo*. Se resalta principalmente el trabajo de Sousa Santos frente a otros pensadores más reconocidos internacionalmente como Habermas o Luhmann, no sólo su aproximación contribuye significativamente al propósito de este capítulo, sino porque es un autor latinoamericano que contribuye en este tipo debates.

Un primer valor de la *modernidad* puede denominarse como antropocentrismo. Durante la *modernidad* hay un desplazamiento de la organización social basada en dios como centro del universo hacia una organización donde el individuo es el centro como persona humana y como ciudadano (Hissong, 1996; Pág. 17). Esta centralización del hombre en el hombre tiene dos repercusiones fundamentales: La primera es que la relación del hombre frente a la naturaleza cambia, ya que la humanidad se auto-concede la capacidad natural de explotar, dominar y controlar los recursos que encuentra a su disposición. La segunda es la trascendencia que gana la libertad individual y el individualismo frente a otros temas y en relación a la importancia que tenía anteriormente. La libertad, antes consideraba como un derecho exclusivo y restringido, se empieza a transformar en un derecho natural principalmente en ámbitos como el político y el económico; gracias a la concepción del individuo como centro de la razón y del conocimiento.

Se puede distinguir un segundo valor de la *modernidad* por el término logocentrismo. Este valor, tal vez el más importante, da a la razón y al pensamiento racional la preponderancia y la exclusividad para indagar, interactuar y reflexionar sobre el hombre y la naturaleza. La razón se consolida como momento emancipador y como momento regulador simultáneamente (Sousa Santos, 1998; Pág. 87). La razón se eleva como emancipador de las connotaciones teológicas y oscurantistas que estructuraban el pensamiento del hombre durante siglos, dándole al hombre la capacidad de buscar nuevas explicaciones de los fenómenos que lo rodean. Pero de la misma forma, la razón como característica única del hombre frente a otras especies, le da la posibilidad de controlar y regular el ambiente que lo rodea y las relaciones sociales de las que participa.

Por un lado está el triunfo emancipador de la razón. Se empieza a explicar el mundo regido por leyes universales que pueden ser claramente identificadas y entendidas. La ciencia, en un comienzo la ciencia natural, adquiere un enfoque positivista donde el investigador (*sujeto*) busca alejarse de los *objetos* que quiere comprender y es capaz de tener una posición totalmente racional y neutral para entenderlos. Cognocitivamente, las ciencias ganan poder explicativo cuando descomponían el *objeto* de estudio en partes. Se establecía que era necesario dividir para comprender y de esa forma el todo se entendía a partir del análisis de cada una de sus partes.

Los choques entre el idealismo y el empirismo fueron forjando un nuevo método científico que le permitía al hombre pensante evadir los inconvenientes y los obstáculos para tener un proceso racional que garantizará la comprensión de la verdad de los fenómenos. Aunque el rol

emancipador de comprender racionalmente la verdad resultó importante para alejar los fantasmas del pasado frente a los sucesos naturales, la emancipación de la razón también jugó un papel clave para reevaluar las teorías y las prácticas de las estructuras y los comportamientos sociales.

Por otro lado, siguiendo la argumentación de Sousa Santos, el pensamiento racional como cerebro y columna vertebral para del entendimiento y la interacción del hombre buscaba el control y la regulación de aquellos fenómenos que ahora podía entender. Es decir, no bastaba con comprender lo que pasaba a su alrededor sino que el hombre debía estar en la capacidad de manejarlos y en cierta forma disciplinarlos. Para el mundo de *lo social*, la regulación del proyecto moderno se sustentó en tres principios fundamentales: el Estado en donde se estructuran racionalmente las relaciones políticas (Hobbes); el mercado como regulador de las relaciones económicas (Locke) y la comunidad como base de los vínculos sociales (Rousseau).

En este orden de ideas, los humanos como seres racionales, serían capaces de diseñar y planear un mejor futuro para si mismos. Era exclusivamente posible a través de la razón, que el hombre podría diseñar y construir un mundo cada vez mejor gracias a que los principios fundamentales explicaban racionalmente las regulaciones entre las relaciones de los hombres y porque gracias a ellas se podría transformar al hombre en un ser cada vez más racional y por ende más feliz.

Hay que resaltar que ambos momentos (la emancipación y la regulación) se relacionan estrechamente (Sousa Santos, 1998; Pág. 88). Por un lado, la racionalidad cognitivo-instrumental se inserta en el mercado. Esto hace posible condensar las ideas de individualidad y competencia y da paso a la ciencia y la técnica como fuerzas productivas enfocadas a las necesidades que son transables en el mercado y como mecanismos de expansión política y económica (a través, por ejemplo, de armamentos cada vez más sofisticados para mantener posiciones ofensivas y defensivas que permitan controles y coerciones). Por otro lado, la racionalidad moral-práctica se asocia con el Estado que define y hace cumplir un mínimo ético a través de la producción y distribución exclusiva del derecho (primero en estados monárquicos y posteriormente en estados nacionales). Y, finalmente, con la razón estético-expresiva se condensan las ideas de identidad y comunión que son necesarias para la apreciación estética (donde empiezan a surgir distinciones entre el arte popular y las bellas artes). La emancipación y la regulación son inseparables en la medida en que se convierten en los frutos de la sublimación de la racionalidad sobre otras dimensiones del ser humano.

Un tercer valor de la *modernidad* es el progreso. El progreso, justo en el borde entre el proyecto de la *modernidad* y la modernización (como se explica más adelante), le atribuye una teleología particular a la historia del hombre. Una historia, en la que por inercia el hombre es cada vez más racional, más feliz, más inteligente y más capaz. A través de la razón, el hombre cada vez construye un nuevo orden en el que se van resolviendo los problemas del individuo frente a lo indómito del universo y a lo perverso de los conflictos y problemas sociales. El orden, en cuanto a orden social, puede ser estructurado de manera racional y cómo la razón se percibe como neutral (sin vinculación a ninguna orientación política, religiosa o ideológica), el orden social empieza a ser equiparado al "orden natural". De aquí que, la racionalidad sobre *lo social* se considera separada de cualquier marco ético o político, que no requiere de discusiones contempladas fuera del método científico ya que la concepción de progreso se considera lógica y evidente.

El cuarto valor que parecería describir la *modernidad*, y que es importante para la argumentación que sigue, es el universalismo. El hombre a través de la razón, es capaz de escudriñar y entender el mundo. A través de la ciencia y sus métodos, parecería que es posible establecer principios y leyes para explicar todo tipo de fenómenos en todos los lugares, en todos los tiempos y en todas las situaciones. A través de un conjunto de leyes eternas e inmutables, se podría conocer el pasado y predecir el futuro de la naturaleza y de la vida de los hombres.

Finalmente, un quinto valor que parecería ser propio de la *modernidad* es el eurocentrismo. Por eurocentrismo se hace referencia a las tendencias a valorar principalmente (y casi exclusivamente) las tradiciones, las concepciones, las costumbres y el conocimiento que se han desarrollado en Europa Occidental. Los procesos de colonización de América parecen haberle dado el impulso inicial para la imposición de la cultura y racionalidad europea sobre las tradiciones y valores de los nuevos habitantes de los territorios que se conquistaban. Posteriormente, la Ilustración (abanderada de la *modernidad*) parece darle un impulso adicional a la veneración de las formas de pensamiento y de comportamiento que emergían en las sociedades europeas en épocas de un amplio furor político y económico. En último lugar, podría sugerirse también que el imperialismo económico y la colonización tardía de Asia y África parecen dar una consolidación definitiva para enmarcar a Europa como el punto de referencia de pensamiento, refinamiento e ideal político, económico y cultural para toda la humanidad.

Si se tiene en cuenta el cambio de rol de las potencias europeas en el siglo XIX hacia el protagonismo/imperialismo de Estados Unidos durante el siglo XX, se podría llegar a hablar del euroamericanocentrismo. No obstante, se mantendrá la primera designación, ya que se asumirá que las costumbres y tradiciones que forjaron la consolidación de América del Norte como potencia tienen su origen en la tradición europea (principalmente a la anglosajona).

Ahora bien, durante los mismos siglos del proyecto de *modernidad*, el sistema capitalista se consolidaba como el modo de producción por excelencia. De igual forma, no se configuró como un evento espontáneo y generalizado, sino como un proceso que poco a poco se desprendió del feudalismo y adquirió envergadura mundial. Como lo explica detalladamente Fernand Braudel (Braudel, 1985), el sistema capitalista puede remontarse a los siglos XII y XIII. No obstante durante el siglo XVIII y XIX, y posiblemente debido a los valores y las formas de pensamiento que surgían de la *modernidad*, se produjo una revolución industrial que modificó sustancialmente la dinámica económica, demográfica y política de los estados-nación que surgían del debilitamiento y la fragmentación de los estados absolutistas y de los imperios trasatlánticos.

Es en este contexto donde una distinción que hace Anibal Quijano (1991) es determinante. El proyecto de la *modernidad* terminó convergiendo exclusivamente en la *modernización*. Pero no a través de una relación causal simple, sino en un proceso que implica un alto nivel de retroalimentación en donde la fusión entre *modernidad* y capitalismo genera la *modernización*, y esta *modernización* transforma la *modernidad* y da pie al surgimiento de las preocupaciones por el desarrollo (este punto se profundiza en el capítulo tres).

Cómo se ha mostrado, la *modernidad* puede ser entendida como una etapa pero también como un proyecto científico y cultural. Sin embargo, gracias a la consolidación de la racionalidad cognitivo-instrumental a través de la explosión tecnológica en los procesos de producción capitalistas, se empezó a priorizar el cambio material frente a los cambios en las otras esferas del hombre. Se empezó a configurar la *modernización* exclusivamente como el proceso de

cambio material de las sociedades. La ciencia y la tecnología enfocadas hacia la máxima explotación de los recursos disponibles, buscando minimizar los esfuerzos requeridos para conseguirlos, generaron que las preocupaciones se orientaran hacia la *modernización*.

Puede sugerirse entonces que la mezcla de los valores de la *modernidad* y el sistema capitalista generaron un exitoso y continuo cambio en las condiciones y las posibilidades materiales del hombre (si no bien de todos ellos, sí de las naciones líderes y los líderes económicos en ellas) que lograron que el afán y la preocupación se volcaran hacia la *modernización*. La emancipación y la regulación que se configuraban a través de la razón del hombre en el proyecto de *modernidad*, quedaron reducidas a la dimensión material. Se puede decir que la *modernidad* le brindó la revolución industrial al sistema capitalista y luego el capitalismo transformó la *modernidad* en *modernización*.

La *modernización* forjó otros nuevos valores que poco a poco fueron erosionando y relegando a un segundo plano los grandes ideales de la Ilustración. Empezaron a tener un rol primordial, en el escenario del pensamiento humano, valores como la eficiencia, la rentabilidad y otros como: "...El culto de lo nuevo por lo nuevo, la eterna búsqueda del progreso, la imposición de la razón instrumental-burguesa sobre la razón histórica emancipadora, entre otros" (Hissong, 1996; Pág. 15-16).

El rápido avance de la *modernización* fue configurándose como meta para todos los estados-nación y las colonias alrededor del globo. El proceso de *modernización* se fue coronando como deseable para todos los hombres y naciones como paso fundamental de las sociedades en la superación de su propia historia.

Capítulo 2: El desarrollo y sus teorías

*La parte más grande del progreso,
es el deseo de progreso.
Séneca*

*El progreso económico, en la sociedad capitalista, significa confusión.
Joseph A. Schumpeter*

*En Economía, la esperanza y la fé coexisten con la
gran pretensión científica y también el
profundo deseo de respetabilidad.
John Kenneth Galbraith*

En este capítulo se indaga sobre el *desarrollo*. Se introducen primero algunas connotaciones que ha tenido el concepto, para luego presentar algunas características que podrían catalogarse de representativas de las teorías del *desarrollo*⁵.

El concepto de *desarrollo* presenta distintas formas semánticas y etimológicas que dependen del contexto en que se utilicen. Etimológicamente, la palabra posiblemente se origina en las regiones limítrofes entre España y Portugal durante la alta Edad Media y se refería a *des - arrollar*, es decir, a deshacer un rollo⁶ (Corominas, 1961). Al parecer, la palabra no tuvo cambios bruscos en su significado hasta los siglos XVIII y XIX, cuando abandonó su uso inicial y empezó a adquirir distintas connotaciones que han perdurado hasta hoy.

En biología, por ejemplo, se habla del *desarrollo* de un ser vivo como una etapa y proceso importante del ciclo de vida que confluye hacia la madurez sexual. Tiene también un uso generalizado dentro las ciencias para referirse a la elaboración de argumentaciones u operaciones de cálculo con un orden y una lógica específica (RAE, 2001). Esta connotación de la palabra desarrollo implica un estado inicial de organismos o premisas, que emprenden una transformación particular para convertirse en seres llamados avanzados, o en teoremas y resultados particulares respectivamente.

Hay otra connotación del término *desarrollo* que tiene particular importancia en las ciencias sociales. Desarrollar se ha ligado a progresar y crecer; lo que ha implicado que se entienda

⁵ Por teorías de *desarrollo* se hace referencia principalmente a las llamadas teorías ortodoxas de *desarrollo* que al parecer se han convertido en el *mainstream* de la economía del desarrollo desde los años cincuenta del siglo pasado. Como se presenta en el anexo a este capítulo, resulta importante distinguir las corrientes ortodoxas y heterodoxas sobre el tema. Es igualmente importante distinguir nuevas visiones como el *desarrollo humano*, *desarrollo sostenible* o *desarrollo local* que han empezado a ganar importancia en las discusiones académicas e institucionales en el mundo. Como se presentará más adelante estas nuevas visiones, aún con nuevos e interesantes argumentos, no se desprenden de la necesidad de hablar de *desarrollo*.

⁶ Sin embargo, podría ser pertinente indagar sobre el origen y la evolución la palabra *desarrollo* en un conjunto significativo de idiomas.

como avanzar en una dirección específica a través de la acumulación bien sea de bienes, o de conocimientos, entre otros.

En gran parte de las ciencias económicas, el *desarrollo* se ha configurado cómo una mezcla extraña de las tres connotaciones anteriores⁷. Se ha entendido como proceso y fin en sí mismo. Proceso porque se habla de “desarrollarse” haciendo referencia a las actividades que deben ser implementadas por sociedades para salir de la pobreza. Pero de igual forma se concibe el *desarrollo* como un fin, se habla de países desarrollados o de alcanzar el *desarrollo*. Es decir parece que se piensa en un “rollo” (un enredo, un problema) que debe ser deshecho para transitar hacia un estado deseable en donde el “rollo” ya no existe.

Las teorías han tratado de entender y representar ordenadamente el “rollo” del no-desarrollo para diagnosticar y entregar soluciones a las naciones que quieren (o deben) ser parte del proceso y fin del *desarrollo*.

En lugar de presentar en este documento una o un conjunto de teorías del *desarrollo*, se presentan unas características generales que parece han tendido a compartir las teorías que surgieron desde la segunda posguerra. El supuesto para hacer esta simplificación y no extenderse en cada una de ellas radica en que las distintas teorías han tendido a compartir sus núcleos conceptuales y metodológicos y se han diferenciado más por su forma.

Una primera característica de las teorías es vincular directamente *desarrollo* a crecimiento. Generalmente este se circunscribe a crecimiento económico. Se ha equiparado países desarrollados a países con alta acumulación de capital; por lo que el proceso para desarrollarse se percibe entonces, como un proceso de crecimiento sostenido de la actividad económica que permite excedentes de inversión que aumenten el stock de capital y las capacidades de producción. Aún cuando la equivalencia radical entre *desarrollo* y crecimiento económico ha cedido en los últimos años gran parte de las investigaciones sobre *desarrollo* se enfocan en determinar los obstáculos para el crecimiento.

Una segunda característica que comparten las teorías se podría denominar como consumo. Aquí se tiende a reconocer que una nación subdesarrollada se encuentra en un grado determinado de pobreza y que resulta necesario implementar estrategias y políticas para lograr el *desarrollo*. Las teorías establecen indicadores específicos que determinan si una sociedad es desarrollada, subdesarrollada o se encuentra en vías de desarrollarse. El criterio por excelencia utilizado para catalogar y clasificar a los países del mundo, ha sido el PIB (o PNB) *per cápita*. Sencillamente se toma el producto interno bruto en dólares PPA⁸, y se divide por la población total del país; bajo este criterio se establece que países como Estados Unidos, Inglaterra y Japón son desarrollados, Colombia, Bulgaria y Malasia países en vías del *desarrollo* y Sierra

⁷ Hidalgo distingue el *desarrollo* como una idea general, más que una simple categoría, debido a que atraviesa distintos campos de conocimiento y crea redes semánticas particulares junto con ideas como cooperación, progreso y globalización (Hidalgo, 2000). En este documento, se mantiene el *desarrollo* dentro de la economía como una categoría que mantiene una mezcla del uso del concepto en tres connotaciones: deshacer un “rollo”, transformación de un estado definido a otro, y acumulación y crecimiento.

⁸ PPA: Paridad de Poder Adquisitivo. Se utiliza esta aproximación teórica para poder comparar los ingresos por individuo teniendo en cuenta su capacidad de consumo de acuerdo a los índices de precios en cada país.

Leona, Níger y Tanzania son considerados países totalmente atrasados⁹. Mientras un país tenga en promedio mayores recursos para consumir, mayor es su grado de *desarrollo*, y mayor es su bienestar.

Una tercera característica, que comparten las teorías de *desarrollo*, ha sido pretender explicar el atraso de una nación a partir de una sola causa (o un vector reducido de ellas). Se denominará esta característica como responsabilidad. Cada teoría atribuye el *subdesarrollo* a los bajos niveles de ahorro en el país, a las insuficiencias del capital físico y humano, a la falta de espíritu empresarial entre la población, el papel del gobierno o a los inconvenientes en el comercio internacional. La respuesta a tales inconvenientes es diseñar políticas encaminadas a atacar esa restricción específicamente, para que se brinden los espacios para que emerjan ciclos virtuosos para el *desarrollo*¹⁰. Estas posturas han tendido a ser reduccionistas¹¹ porque no reconocen las distintas dimensiones e interacciones que puede tener *lo social* (y digamos que evade el reconocimiento de la complejidad intrínseca de reconocer si podemos o no hablar de *desarrollo*) y se aleja de la discusión con otras disciplinas y de las discusiones que se están presentando en ellas.

De esta manera, como la problemática que se percibe es poco compleja (aún cuando puede percibirse cómo difícil¹²), la teoría detecta un factor inadecuado para el *desarrollo*, plantea los mecanismos para corregir dicho factor esperando que los indicadores de ingreso mejoren para sacar al país del yugo de la pobreza. Sin embargo, como lo recuerda Hirschman, esta aproximación a la problemática, ha venido generando repetidas frustraciones pues a medida que pasan los años y surgen nuevos aspectos responsables (causas) de la pobreza, las soluciones no ponen fin al subdesarrollo. Esto desembocó en los años ochenta a la llamada crisis de la economía del *desarrollo* (Hirschman, 1984).

Una cuarta característica se denominará linealidad. Esta característica vincula al *desarrollo* y sus teorías como lineales en dos sentidos: 1-) Al parecer buscarían dar explicaciones a través relaciones simples de causa-efecto que no tienen en cuenta retroalimentaciones entre las variables del *desarrollo*; y, 2-) En el sentido que tienden a emplear modelos generalmente lineales que describen trayectorias independientes de las condiciones iniciales de los países. En general, cuando los factores que generan el subdesarrollo son identificados e intervenidos, las variables que representan la acumulación de capital del país deberían seguir una trayectoria

⁹ Recientemente otros indicadores han sido construidos para expandir la visión del *desarrollo* como consumo. El IDH - Índice de Desarrollo Humano - del PNUD trata de abarcar también avances en salud y educación en los países. Esta iniciativa resulta interesante, se expande en el anexo, pues surge en el interior de la economía, y trata de reconocer una mayor complejidad del tema. No obstante, las preocupaciones principales en los medios de comunicación y en los círculos de funcionarios vinculados a las agencias internacionales y los gobiernos se mantiene en el crecimiento económico (PNUD, 1990).

¹⁰ Un ejemplo típico de los ciclos virtuosos: A mayor nivel de ahorro en el país, mayor es la capacidad de inversión que genera una expansión de la producción agregada y que puede traducirse en mayores ingresos tanto para capitalistas y trabajadores. Con ingresos más altos para la población teóricamente hay mayor espacio para el consumo o mayores estímulos para el ahorro.

¹¹ Adelman comenta que las posturas se elaboran bajo el principio KISS -*keep it simple, stupid*-, el cuál ha dominado las elaboraciones teóricas sobre *desarrollo* económico (Adelman, 2002).

¹² Fijese que se puede pensar que algo es difícil pero no complejo. Un ejemplo que ayuda a entender esta diferencia son las máquinas triviales y no triviales presentadas por Heinz Von Foster (Von Foster, 1996). El funcionamiento de una máquina trivial puede resultar muy difícil de entender, sin embargo eso no implica que dichas máquinas sean complejas. Por el contrario, las máquinas no triviales a pesar que pueden ser fáciles de observar, presentan un funcionamiento bastante complejo.

suave hacia el equilibrio para alcanzar estados estacionarios. Esta forma de pensar se adscribe tanto a las reflexiones teóricas que se pueden hacer sobre el tema como a los modelos matemáticos que se desarrollan para entenderlos¹³.

En esa dirección, Irma Adelman presenta algunas carencias de las teorías del *desarrollo*: "...como una disciplina, parecemos incapaces de admitir que el factor X no existe [el factor que inhibe el *desarrollo*]; que la política del desarrollo requiere un entendimiento más complejo de los sistemas sociales, combinando instituciones económicas, sociales, políticas y culturales y sus interacciones cambiantes a través del tiempo; que las intervenciones puedan ser múltiples, que lo que sea bueno para una fase del proceso de desarrollo pueda ser malo para la siguiente fase; que existan ciertas irreversibilidades en el proceso de desarrollo que crean un patrón de dependencia; y, como resultado de todo esto, que las prescripciones de política para un país en un momento dado deban aferrarse a un entendimiento de su situación en aquel punto del tiempo y de cómo obtenerlas, no sólo recientemente, sino sobre una escala histórica de tiempo" (Adelman, 2002; Pág. 93).

Finalmente, una quinta característica que comparten las teorías de *desarrollo* es no hacer explícitos los múltiples caracteres normativos de sus planteamientos. Recibirá el calificativo de asepsia. Esta característica hace referencia a la concepción del *desarrollo* como algo evidente y lógico en donde la normatividad se reduce a la intención ética de erradicar la pobreza del mundo¹⁴. Sin embargo, como lo presentan las dos siguientes declaraciones, tintes normativos han estado ligados, antes y ahora, a la intención proclive de rescatar de la pobreza a la humanidad. En un informe del Banco Internacional (ahora el Banco Mundial) sobre Colombia en 1950 se estipula que: "...mucho puede hacerse para mejorar el medio ambiente económico creando políticas económicas que satisfagan los requerimientos sociales verificados científicamente...Todo lo que se necesita para iniciar un periodo de crecimiento rápido y difundido es un esfuerzo por parte de los mismos colombianos" (Escobar 1998, Pág. 58). Mucho más cerca en el año 2001, Nicholas Stern, economista jefe y vicepresidente senior para economía del desarrollo del Banco Mundial, afirma que "Es ahora de gran valor, para una nueva generación de economistas del desarrollo, interactuar con las generaciones iniciales. Tienen mucho que aprender, no sólo en términos de ideas y conceptos, sino también en términos de un criterio atinado de lo que es importante" (Stern, 2002).

Por un lado se habla de cómo los requerimientos sociales tienen verificación científica, pero simultáneamente se sugiere que los colombianos deben adquirir una actitud que no tienen para lograrlo, o que los nuevos economistas deben aprender un criterio atinado junto con las ideas y los conceptos del *desarrollo*. ¿El criterio atinado de los expertos es la clave del *desarrollo*? ¿Las sociedades del mundo son por lo tanto, objetos que necesitan cumplir requerimientos sociales, científicamente demostrables, para salir de la pobreza? Parecería que las teorías del *desarrollo* han ocultado sus posturas (éticas e ideológicas) y han tratado de evadir los marcos institucionales y las tensiones sociales y políticas que determinan o condicionan las relaciones económicas. Se ha pensado *lo económico* desligado de *lo social* o *lo político*, pretendiendo que la economía se convierta en una ciencia neutra que recoge experiencias naturales y evidentes para toda la humanidad.

¹³ De hecho, modelos de crecimiento (vinculados directamente al tema de *desarrollo*) como los de Sollow y Ramsey en los que se plantean ecuaciones que describen sendas de crecimiento con trayectorias suaves y continuas hacia el estado estacionario de largo plazo (Barro, 1995).

¹⁴ Hay que hacer referencia que la pobreza generalmente se ha ligado a las capacidades de consumo utilizando como *proxy* el ingreso, i.e. pobre es el que tenga un ingreso igual o inferior a un dólar al día.

Estas cinco características de las teorías del *desarrollo* se convierten en un elemento importante en la argumentación que se hace en el siguiente capítulo para señalar algunas relaciones entre el *desarrollo*, la *modernidad* y la *modernización* como procesos de las naciones y sociedades que se fueron generando e integrando de una u otra forma al sistema capitalista. No se sugiere que estas características sean una descripción suficiente para entender totalmente la construcción y evolución de la categoría (autores como Escobar, 1998 y Esteva, 1991 hacen este ejercicio) sino un mapeo básico para entender el *desarrollo* ligado al paradigma moderno y a la *modernización*.

En el próximo capítulo, se utilizan las argumentaciones que se construyeron en este y en el anterior, para sugerir como el *desarrollo* se desprende de la *modernización* y la *modernidad*, no como una relación causa–efecto sino como una interrelación no lineal que se construyó a partir de la retroalimentación y los efectos cruzados entre los pensamientos y la “realidad”.

Capítulo 3: Una construcción de relaciones entre la modernidad y el desarrollo

La dificultad yace, no en las nuevas ideas, sino en escapar de las viejas
John Maynard Keynes

En los dos capítulos anteriores, se ha pretendido una interpretación tanto de la *modernidad* y la *modernización* como del *desarrollo* y sus teorías. El propósito de este capítulo es mostrar el supuesto básico de esta investigación. Este supuesto es una construcción de unas relaciones que se pueden proponer a partir de dichas interpretaciones. Se considera que esas relaciones entre el *desarrollo* y la *modernidad* no son casuales porque ambos proyectos carecen de la complejidad necesaria para buscar comprender el cambio social. Al menos el cambio social como se da y se entiende hoy en día. Se propondrá, al final, una pequeña contribución que parecería trazar un camino para trascender las limitaciones e insuficiencias que estos paradigmas han forjado en la investigación de los sistemas económicos, y en sentido más amplio, de los sistemas sociales. Posteriormente, estas ideas se tomarán en la segunda parte para profundizar nuevas orientaciones.

Dada la importancia de este supuesto se quiere enfatizar una vez más un asunto: Nótese que este supuesto es una construcción de un discurso y que no se pretende reclamar nada más que la pretensión de hacer explícito dicho supuesto.

En el capítulo uno, se resaltaron algunos valores de la *modernidad* que juegan un rol central en la forma de pensar y entender *lo natural* y *lo social*. Sin pretender reducir y dimensionar este proyecto a sólo estos valores se presentaron cinco valores, a saber: antropocentrismo, logocentrismo, progreso, universalismo y eurocentrismo.

Se argumentó que estos valores de la *modernidad*, al parecer, permitieron que el sistema capitalista adquiriera un nuevo impulso a partir de los siglos XVIII y XIX. Los avances tecnológicos de la revolución industrial, surgidos a partir del éxito de la racionalidad cognitivo-instrumental en la *modernidad* (donde no sólo hay un momento emancipador y regulador sino una identificación del reduccionismo como proceso racional), permitieron que el capitalismo mercantilista que se extendía en Europa y sus colonias evolucionara hacia un sistema económico de producción industrial. Este giro en el sistema económico, acompañado de un nuevo programa político imperialista sobre África y Asia (y un nuevo programa poscolonialista para las excolonias) y la prioridad por la racionalidad enfocada en la productividad material, limitaron los grandes ideales de la *modernidad*, y dieron paso a la *modernización*. La *modernidad* transformó el capitalismo, y el nuevo capitalismo transmutó la *modernidad* en *modernización*.

La *modernización* introdujo nuevos valores que fueron ganando importancia en la forma de entender, hablar e interactuar en los sistemas sociales. Como se presentó en el primer capítulo, valores como la eficiencia y el culto de lo nuevo por nuevo, guiaron el afán en el proceso de modernizar el mundo.

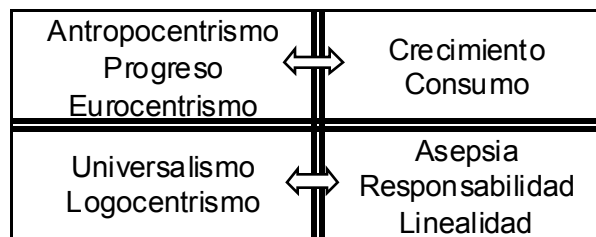
Por otro lado, en el capítulo dos, se presentaron algunas de las características que parecen compartir las teorías del *desarrollo*. Sin ánimo de reducir el concepto y sus teorías, se

destacaron cinco características comunes: crecimiento, consumo, asepsia, responsabilidad y linealidad.

Desde la interpretación que se ha hecho del *desarrollo* y las teorías, se ha planteado que estas características al parecer han permitido que se generen formas específicas de pensar e interpretar a las sociedades (sistemas sociales) que se han recibido el apelativo de Tercer Mundo. En términos del trabajo de Escobar (1998) y de las reflexiones de Foucault (particularmente en *El Orden del Discurso*, 1973) se podría sugerir que el *desarrollo* parece ser un discurso que limita nuestro conocimiento sobre lo social, en particular, sobre el conocimiento y las prácticas que se generan. No es la intención de este capítulo avanzar sobre la “deconstrucción” (Derrida, 1997) del discurso del *desarrollo* sino hacer énfasis en unas relaciones que se pueden trazar entre el proyecto de la *modernidad*, la *modernización* y el *desarrollo*, para luego sugerir una posible alternativa que contribuya a trascender en alguna forma los limitantes sobre la generación de conocimiento que los valores de la *modernidad* y las características del *desarrollo* pueden estar forjando en el entendimiento de *lo social*.

En la Figura 1, se resumen respectivamente los valores y las características de la *modernidad* y del *desarrollo*. De acuerdo con la interpretación hecha en los dos capítulos anteriores, en la citada figura se indica una forma de vincular los valores antropocentrismo, progreso y eurocentrismo a las características crecimiento y consumo. De igual forma, parecería ser que desde esta perspectiva el universalismo y el logocentrismo se relacionan más estrechamente con lo que se ha denominado como asepsia, responsabilidad y linealidad.

Figura 1: Cuadro con valores de la *modernidad* y las características del *desarrollo*

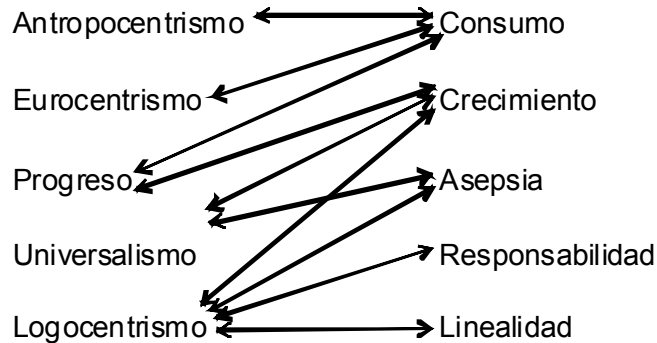


No se sugiere que exista una relación causa-efecto entre los valores de la *modernidad* y las características del *desarrollo*. En esta investigación se supone que el proyecto de la *modernidad* tuvo efectos en las configuraciones conceptuales, los lineamientos y las bases generales que conllevaron a la preocupación por el *desarrollo* y al tratamiento particular que se le ha dado teórica y prácticamente. De esta forma se presentan algunos vínculos que se pueden indicar entre los valores y las características; y que permitan sugerir ciertas insuficiencias. En particular, se resaltaré que estos paradigmas carecen del reconocimiento de la complejidad de los sistemas sociales (con una interpretación también de lo que entendemos por complejidad) y se brindarán algunas directrices para emprender algunos cambios en la forma como se pueden desarrollar modelos que contribuyan a las reflexiones teóricas y las intervenciones prácticas.

En la Figura 2, se presentan en dos columnas los valores de la *modernidad* y las características del *desarrollo*. Se indican algunas relaciones que se pueden presentar a partir de la interpretación que se ha elaborado hasta este punto en el documento. La *modernidad* fue gestando a lo largo de más de dos siglos las condiciones y elementos que permitieron que el *desarrollo* emergiera. Esto generó una relación no-causal entre este proyecto y el discurso del *desarrollo* que se consolidó en el siglo XX. En este orden de ideas, parecería ser que ciertos

valores de la *modernidad* (vinculados como se comentó antes a otros valores que surgieron de la *modernización*) tienen relación con las características que se resaltaron para el *desarrollo*.

Figura 2: Algunas relaciones entre los valores y las características



En primera instancia, siguiendo con la interpretación, a la característica del consumo podrían ligarse los valores del antropocentrismo, el eurocentrismo y el progreso. Con la preocupación por la pobreza y por el nivel de ingresos como indicador del nivel de vida, se refleja el interés del hombre por su propia condición material y por los medios para satisfacerla. El progreso se convierte en el lineamiento que transforma dicha preocupación, en la búsqueda por consumir más como condición para estar cada vez mejor. Persiste el enfoque sobre los medios y no sobre los fines de consumir. Progresar implica poder disponer de más recursos, que deben hacer a la humanidad cada vez más feliz.

Hay que tener en cuenta que la conceptualización de la pobreza, aún cuando se busquen distintas definiciones, parecía necesitar un patrón de comparación. Es posible que, al menos por los últimos quinientos años, este patrón de comparación haya sido casi exclusivamente Europa. Este eurocentrismo ha hecho, que en la mayoría de los casos, la pobreza sea definida como la condición material en la que se encuentra una gran cantidad de población que no puede gozar del mismo estilo de vida que se tiene en países europeos (o norteamericanos como se esclareció anteriormente). El eurocentrismo tiende pues a determinar el tipo de consumo al que se aspira y al señalamiento de otras formas de sobrevivir e interrelacionarse con la naturaleza y con otros hombres.

La necesidad de expandir el consumo se conecta necesariamente con la característica crecimiento. El crecimiento dentro del *desarrollo* puede estar ligado a distintos adjetivos, sin embargo, tal vez su acepción más usual es la del crecimiento económico. Esta característica se vincula a los procesos de acumulación de capital, que como se comentó anteriormente, es el componente fundamental para hablar de producción y de riqueza (¿no-pobreza?) en el sistema capitalista. Por tal motivo en segunda instancia, se puede sugerir que el crecimiento se relaciona con los valores de progreso, universalismo y logocentrismo¹⁵.

¹⁵ Si se compara las relaciones que se presentan en la Figura 3 con el recuadro de la Figura 2 se observa que no se indicaba una relación entre logocentrismo y crecimiento. El cuadro funciona como guía para vincular los valores y las características más cercanas entre sí en apreciación del autor. Eso no implica que puedan trazarse relaciones entre los valores y las características fuera de esa cercanía.

Cómo la dimensión material del hombre se consolidó como el soporte y el eje central en la estructuración de su vida, la acumulación de bienes, técnicas y conocimientos se constituían como el medio para ostentar y ejercer poder sobre otras personas u otras sociedades. Esta carrera fue soportada por la concepción de que cada acumulación, implica un mejor estado de las cosas, más felicidad y facilidad para solucionar los problemas que se presentan. Las nuevas ideas, o los nuevos bienes y artefactos que surgen gracias al gran incremento en la técnica y en las posibilidades de innovación (consolidación de la racionalidad cognitivo-instrumental) debían hacer al hombre cada vez más capaz y cada vez más feliz. El progreso, soportado por el logocentrismo y la idolatría por lo nuevo, dio el espacio para que la velocidad en el proceso de acumulación se convirtiera en una característica fundamental.

Fue así como, el crecimiento económico se fue apoderando del rol protagónico cuando se habla de *desarrollo*. De hecho, ambos conceptos durante mucho tiempo han tendido a utilizarse como sinónimos. Desarrollarse se ha entendido como crecer económicamente, y gracias al valor universalismo, ha tendido a considerarse como una situación que debe mantenerse en todas las sociedades indefinidamente. El crecimiento no es una circunstancia plausible y deseable que puede depender de distintos factores (i.e. disponibilidad y desgaste de los recursos) sino una condición necesaria para el cambio social.

Es importante señalar que, aunque no precisamente en los medios ni en las conversaciones que se hacen sobre el tema, la equiparación entre crecimiento y desarrollo ha tendido a disiparse, otorgando al crecimiento un carácter de requisito necesario pero no suficiente para alcanzar el *desarrollo*. No obstante, sobre otros requisitos que se plantean para hablar de *desarrollo*, el crecimiento se mantiene como su *prima causa*.

En tercera instancia, la característica asepsia parecería entenderse a partir de la integración del momento regulador del logocentrismo y el universalismo. La necesidad de control y el nuevo método científico requerían que se establecieran mediciones y medidores de los objetos de estudio que pretendían analizarse. Pero para poder tener mediciones que sirvieran para comparar y generar varianza entre las variables de interés era importante mostrar que dicha variable se convierte en un indicador del *desarrollo* para toda la muestra que se pretendía analizar. Es decir que, es necesario que los indicadores sean vertical y horizontalmente¹⁶ universales. Generalmente tiende a asumirse que los indicadores que se emplean sirven para todos los objetos de estudio que se quieren comparar y que son válidos en todo lapso de tiempo, ya que estos indicadores no se verán afectados por los cambios que se generen en el objeto de estudio.

El enfoque sobre determinados indicadores del *desarrollo* (o al menos, los que han estado en el centro de las discusiones sobre teoría y política del *desarrollo*) se ha caracterizado por dejar una gran cantidad de variedad residual¹⁷; ya que se ha estimado que las variables más importantes tienen que ver con la producción y la acumulación dejando de lado otras variables y dimensiones de *lo social*. Aún cuando nuevas aproximaciones como las del IDH – Índice de

¹⁶ Específicamente en el caso de los indicadores que se han utilizado como *proxy* al desarrollo (PIB per cápita, IDH) horizontalmente significa que es necesario que el indicador sea válido para todos los países, y verticalmente que es válido para determinados horizontes de tiempo.

¹⁷ Aquí se hace referencia a la ley de requisito variedad de Ashby y las interpretaciones que se han dado en cibemática organizacional sobre el tema, “Sólo variedad absorbe variedad”. La variedad no absorbida (en este caso la variedad no absorbida por los indicadores que se han empleado) se denominaría variedad residual (Ashby, 1963).

Desarrollo Humano – que han ampliado las dimensiones sobre las que se quiere tratar el tema, dejan de lado una gran cantidad de información para aproximarse al tema del cambio social y económico. El problema es que, en la mayoría de los casos, no se reconoce que detrás de la determinación de los indicadores que se emplean (y que finalmente enfocan el estudio, los pensamientos y los resultados en cuestión) hay una decisión política y ética para seleccionarlos. Que sean estos y no otros los indicadores que se utilizan para “medir” (conociendo de ante mano que se tendrá variedad residual que deberá ser absorbida) implican discusiones e interacciones entre los agentes sociales que son desconocidos por la mayor parte de las teorías del *desarrollo* y en las controversias sobre políticas y estrategias para el *desarrollo*.

Como se olvida (o se cae en cegueras) la dimensión política y ética del *desarrollo* y sus teorías no se les reconoce una dimensión política y ética (dado que la economía se asume libre de predisposiciones y se declara totalmente neutral, ver por ejemplo Samuels, 1988) entonces no se abren los espacios de discusión para establecer indicadores o los supuestos de las prácticas y recomendaciones que se hacen para alcanzar el *desarrollo*. La preocupación por la eficiencia entra a escena pues no se pregunta por el qué hacer sino por el cómo hacerlo. La eficiencia, entendida como maximización del producto a partir de los recursos que se tienen o minimización de los recursos para un nivel de producción dado, se convierte en el pilar sobre el que se sostiene la declaración como ciencia positiva. El economista del *desarrollo* se aleja de las discusiones ideológicas y se escuda en la preocupación por lograr y sostener la máxima eficiencia como elemento clave para el *desarrollo*.

La pretensión de la ciencia de la *modernidad*, dentro del logocentrismo y su papel por comprender, predecir y controlar todos los rincones del universo, se devela en el espíritu de imparcialidad (asepsia) de las teorías del *desarrollo*. El economista del *desarrollo* es capaz de hacer recomendaciones “científicamente demostrables” que garantizarían el crecimiento, la acumulación y el bienestar que tanto desean los países del Tercer Mundo. No hay ideologías, ni asimetrías de poder, ni discusiones éticas necesarias; hay un conocimiento libre de toda carga que permite determinar qué debe hacerse para salir de las “trampas” de pobreza o de ciclos viciosos de estancamiento económico. Lo económico se contempla como un mundo aislable de otras dimensiones sociales compuesto por agentes racionales que pueden ser entendidos también racionalmente.

El *desarrollo* se da por sentado, es algo de “orden natural”. No se discute, hay que desarrollarse y punto final. El asunto se enfoca en la eficiencia y no en la eficacia y mucho menos en la efectividad puesto que no es importante saber el para qué y el cómo, sino el cuando y el cuanto (cuan rápido puede ser y cuanto es lo mínimo que debe emplearse). Las discusiones giran entorno a cómo desarrollarse y no sobre si se quiere *desarrollo* o no, o sobre las posibilidades de otros discursos y otras plataformas conceptuales para pensar el tema del bienestar social y cómo podría darse el manejo de las discusiones éticas que se puedan presentar.

En cuarta instancia se revisa la característica responsabilidad. Como se presentó anteriormente, la responsabilidad es la característica que enfatizaba que la pobreza y los impedimentos del *desarrollo* se deben a una causa o a un vector reducido de ellas (es decir, quién es o qué es el responsable de...). Esto parece poder entenderse a partir del reduccionismo dentro de lo que se ha llamado logocentrismo. Este modelo de investigación

busca entender el todo a partir del análisis¹⁸ de sus partes. La suma de cada una de las partes analizadas permite conocer el todo.

Si bien desde la época de Adam Smith y los economistas clásicos, el tema de la formación de la riqueza albergaba claras conexiones en distintos niveles de variables sociales, con el paso del tiempo se fueron concentrando las causas de la pobreza y del *desarrollo* a un limitado conjunto de ellas. El ansia por encontrar las causas fundamentales o constitutivas ha venido haciendo que las intervenciones y el direccionamiento de política sobre el *desarrollo* se orienten a un compendio específico de herramientas y reglas en los estados nacionales. La tasa de ahorro, las políticas para mantener trabas al comercio internacional (o las políticas para no tenerlas), la infraestructura industrial, el emprendimiento de la población, el capital humano, el avance tecnológico, las instituciones (calificativo que puede comprender un gran número de variables), o la religión pueden presentarse como ejemplos de causas y factores necesarios para explicar la persistencia de la pobreza y el enfoque del *desarrollo*.

Si la variable clave es el ahorro, se establece que para cualquier país una alta tasa de ahorro es deseable para acelerar la formación de capital y consecuentemente para alcanzar el *desarrollo*. Asimismo, el ahorro tiende a considerarse el factor clave estático a lo largo del tiempo y sobre el cual debería fijarse toda la atención y la intervención. Por tal motivo, el investigador social de la *modernidad* debe preocuparse por desintegrar y analizar las causas de comportamientos y fenómenos no deseados (siguiendo con el ejemplo una tasa de ahorro baja) para suprimir o corregir la causa que genera la situación no deseada en espera de que sus efectos se neutralicen o cambien. No se tienen en cuenta relaciones de retroalimentación entre las distintas causas y variables, ni efectos colaterales que se puedan presentar.

Es tal vez por esta característica que en la actualidad la estadística (o también llamada econometría) se ha convertido en una de las principales herramientas para el análisis económico, en especial para los siempre extendidos y abundantes estudios sobre el *desarrollo*. Por un lado, las herramientas estadísticas permiten escudarse de las difíciles aproximaciones teóricas y/o ideológicas gracias a las “verdades” que revelan los datos. Por el otro lado, la estadística se ha convertido en medio para tratar de corroborar las hipótesis y conjeturas sobre los conjuntos de variables con los que se pretende acertar los puntos clave que determinan la pobreza¹⁹.

Finalmente, como quinta instancia se sugieren algunas relaciones entre la característica linealidad y el valor logocentrismo. La racionalidad de la *modernidad* ha tendido a buscar el determinismo, exaltando la capacidad de la ciencia para develar la verdad que existe y que puede explicar la realidad. En cierta forma, la linealidad se ilustra si al conocer el estado de determinadas variables claves de un sistema, se espera determinar cual va a ser su estado o

¹⁸ De hecho la palabra analizar significa distinguir y separar las partes del todo para conocer sus principios y elementos. (RAE, 2001).

¹⁹ Extenderse sobre estos dos argumentos implica profundizar en otras discusiones, que no obstante desvían el hilo conductor del capítulo. Sin embargo, es pertinente sugerir en este momento que, a pesar de los grandes avances en las herramientas estadísticas, los econometristas del *desarrollo* pueden estar olvidando problemas y limitaciones de los instrumentos de medición (i.e. objeto de estudio afectando el instrumento, la confiabilidad y correspondencia de los datos), de las discusiones sobre los cimientos sobre los que se construye la estadística (i.e. el tema de la probabilidad frecuentista versus la probabilidad bayesiana) y de las bases teóricas sobre las que el análisis estadístico debe operar.

resultado en cualquier punto en el pasado o en el futuro. Esta característica aplica al menos en dos dimensiones para las teorías del *desarrollo*.

La primera dimensión se refiere a la linealidad en el manejo de conceptos y causalidades dentro de las teorías del *desarrollo*. Las teorías, desde la interpretación que se hace en esta investigación, han buscado generar explicaciones y soluciones que siguen el patrón: si A entonces B, Si no A entonces no B. Para las teorías en general las causas tienen unos efectos específicos; si se quieren suprimir los efectos se deberían anular las causas. La interacción entre las causas entonces es considerada, accidental o intencionalmente, como lineal: A partir de las condiciones iniciales (la lectura de la situación de pobreza que se hace de un país y dado que se conocen “científicamente” las relaciones y causalidades de dichas situaciones), es posible tomar las medidas para evitar los estados no deseados o generar los deseados (emprender planes de *desarrollo* que saquen al país de la pobreza).

Es necesario, sin embargo hacer justicia sobre las concepciones del *desarrollo* como un proceso lineal. El planteamiento de Amartya Sen del *desarrollo* como expansión de las capacidades y libertades de los individuos, tiene una propuesta mucho más elaborada en la medida que considera el *desarrollo* como un proceso de expansión de las libertades de los individuos que es medio y fin en si mismo. No hay unas libertades que al expandirse conceden el *desarrollo*, sino que el proceso de obtener esas libertades es el *desarrollo* en si mismo. La libertad se plantea como causa y efecto simultáneamente en distintos niveles. De igual forma, las orientaciones de “abajo hacia arriba” del *desarrollo local*, que resaltan la participación y la agencia de los individuos en determinar su propio futuro, se presentan como alternativas que pretenden superar los inconvenientes de las concepciones tradicionales de *desarrollo*. Sin embargo, estas alternativas “adjetivizan” el *desarrollo* y no logran trascender varias de las insuficiencias que se han referido a lo largo de la investigación.

La segunda dimensión se vincula a la simplicidad y linealidad con que se han hecho modelos matemáticos para representar las dinámicas y tendencias de crecimiento y otras interacciones entre agentes para este tipo de procesos. En general, se ha optado por la construcción de modelos que al parecer generan resultados analíticos que tracen tendencias y comportamientos que el investigador puede predecir a partir de la identificación de las condiciones iniciales²⁰.

Hasta aquí se ha presentado una forma de entender como pueden acoplarse los valores de la *modernidad* y las características del *desarrollo*. Hay que hacer énfasis en el hecho que las retroalimentaciones y los efectos entre cada uno de estos componentes no permite pensar que el *desarrollo* y sus teorías son resultado directo de las formas de pensamiento y hacer ciencia durante los últimos doscientos años.

Por el contrario, como se comentó en el capítulo anterior, lo que tenemos es un proceso complejo en el que las categorías de alguna forma se fueron construyendo unas a otras tanto como categorías abstractas y como formas particulares de entender, intervenir y convivir con el mundo. Tenemos entonces a la *modernidad* como elemento que se constituye de manera contestataria a las formas tradicionales de poder y de conocimiento que va surgiendo de la mano del capitalismo. Se nutren el uno al otro en la medida que el capitalismo genera nuevas formas de relacionarse, que abren paso a espacios mentales y semánticos para entender el mundo y la humanidad. Pero de igual forma, los espíritus emancipadores y reguladores de la *modernidad* crean el espacio para que se generen nuevos intereses y valores que modifican y

²⁰ Barro, (1995) presenta una complicación detallada de modelos de crecimiento económico.

amplían las capacidades para que el capitalismo se consolide como el modo de producción y de vida dominante.

Los valores de la *modernidad* ayudaron a desencadenar grandes cambios materiales y nuevas formas de relacionarse e interactuar en las sociedades capitalistas. Un ejemplo, que aún se mantiene vigente, es como la racionalidad instrumental ha avanzado en permitir grandes avances tecnológicos particularmente en lo que tiene que ver con tecnologías de la información y la comunicación; estos avances han permitido aumentar la productividad en la mayoría de las industrias y han modificado las costumbres y hábitos de interrelación tanto entre las personas de una misma sociedad como entre sociedades.

Retomando el argumento desde la interpretación que se ha presentado, parece ser que las formas de vida capitalistas que se extendían por el mundo de una manera particular (colonialismo y poscolonialismo) restringieron el proyecto moderno solamente al interés y el afán por la *modernización*. Y es ella, la que nuevamente estipula como deben tener éxito las naciones en los procesos de acumulación de riqueza. Es así como bien entrado el siglo XX, empieza a aparecer un discurso para pensar como debe ser el cambio social de las naciones para lograr la acumulación de la manera más rápida y eficiente posible. Es decir se generó el contexto para dar paso al surgimiento del *desarrollo* y sus teorías.

El *desarrollo* no ha sido una categoría o un discurso estático. El *desarrollo* continua transformándose a partir de los cambios en el sistema capitalista y de los intereses y afanes por la *modernización*. Pero es este discurso, a su vez, una de las fuerzas que generan cambios en el capitalismo y en los intereses de los ciudadanos, académicos y políticos que tienen que ver con él. El *desarrollo* se continúa modificando a partir de las transformaciones que se presentan entre (y dentro) los individuos que se relacionan en una estructura política y económica particular que ha resultado de la interacción del capitalismo, el *desarrollo* y de la tecnología que se ha derivado de ellos, es decir lo que recientemente se ha denominado como: la sociedad post-capitalista (Drucker, 1994).

No se pretende insinuar aquí, una nueva versión o forma de *desarrollo* que de cuenta del cambio social en esta sociedad post-capitalista. Lo que se quiere señalar es que tanto la *modernidad* como el *desarrollo* no reconocen la complejidad para avanzar en el entendimiento de cómo acontecen las dinámicas y los cambios sociales. Pero, ¿qué debe entenderse aquí por complejidad? Recientemente se han agrupado cerca de 48 diferentes definiciones de lo que es complejidad (Edmonds, 1999; Apéndice 1). Esto es prueba de que no existe una definición formal (y tal vez las discusiones y enfoques puede que no se converja a una única definición) que integre el concepto en las ciencias. Sin embargo, se pueden resaltar algunas características que parecen poseer varias de las definiciones de complejidad, y que para los propósitos de esta investigación son necesarias y suficientes:

- Dado el número de agentes y relaciones que se presentan los detalles de la interconectividad del sistema es indefinible. Los agentes pueden tener individualmente comportamientos simples, pero que en el agregado resultan en dinámicas complejas, gracias a las mutuas retroalimentaciones y la adaptabilidad.
- No es posible tener certezas y precisiones sobre las dinámicas y las tendencias que se presentan en el sistema. En la mayoría de los casos, se pueden llegar a hablar solamente de plausibilidades.
- El sistema tiende hacia la auto-organización. Aún cuando pueden existir centros de decisión que tienden a organizar y tomar decisiones por todo el sistema, los sistemas

tienden a estructurarse principalmente por la interacción entre los agentes que lo componen.

Los sistemas sociales en su mayoría pueden ser catalogados como complejos. Tienen un número significativo de agentes y de relaciones²¹; las dinámicas son difícilmente pronosticables y tienden a auto-organizarse. Lo que supone desde la interpretación que se ha construido a lo largo de tres capítulos, es que parece que **la modernidad y el desarrollo se han resistido a percibir los sistemas sociales como complejos.**

Dado el supuesto que se ha mostrado, en la siguiente parte del documento se presentan tres capítulos que pretenden hacer un esfuerzo para trascender el *desarrollo* como concepción para entender el cambio y las dinámicas sociales. Principalmente enfocados en hacer una revisión técnica de las dos últimas características del *desarrollo* (responsabilidad y linealidad) se toma ventaja de las herramientas computacionales para mostrar cómo pueden transformarse los modelos tradicionales para representar dinámicas sociales (al menos en lo relacionado con acumulación de capital) hacia modelos que reconozcan la complejidad y se conviertan en un elemento para reflexionar críticamente sobre las teorías y las prácticas que buscan describir o intervenir sociedades.

²¹ Si se piensa en un sistema social con 500 agentes podría llegar a tener 124,750 relaciones directas potenciales (contactos uno a uno). El número podría aumentar significativamente si tenemos en cuenta distintos tipos de interacción entre ellos.

PARTE II

Capítulo 4: Posmodernismos hacia la conformación de un contexto que reconozca la complejidad

Si de algo soy rico es de perplejidades y no de certezas.

Jorge Luis Borges

*La ciencia no me interesa. Ignora el sueño, el azar,
la risa, el sentimiento y la contradicción,
cosas que me son preciosas.*

Luis Buñuel

En la primera parte de este trabajo, se expusieron las relaciones entre la *modernidad* y el *desarrollo* como forma dominante de entender y determinar el cambio social. En la segunda parte, se busca ofrecer unas contribuciones que permitan generar nuevas posibilidades para superar el *desarrollo*. En este capítulo se introducen reflexiones que han surgido en las ciencias naturales y sociales y que se denominan en este documento como posmodernismos²². Estas reflexiones emergen a partir de construcciones hechas en las ciencias y las artes. Aquí las reflexiones se convierten en materia prima para ir más allá (trascender) del *desarrollo* como pilar conceptual para pensar la evolución de los sistemas sociales (entendidos generalmente como sociedades naciones y/o países). Este será el contexto que permitirá diseñar, en el siguiente capítulo, una serie de modelos que al parecer podrían transformar los modelos económicos tradicionales sobre acumulación de capital en herramientas que permitan reconocer y trabajar la complejidad de los sistemas sociales.

En primer lugar, se presentan algunos cambios que las ciencias naturales, especialmente la física, tuvieron a lo largo del siglo XX (*crisis de modernidad*), y que no tuvieron efecto sobre la ciencia económica que estructuraría las teorías del *desarrollo* en la segunda mitad del siglo XX. A partir de allí, se exploran los aportes que emergen desde las ciencias naturales en la teoría de la complejidad para entender las dinámicas sociales.

En segundo lugar se repasan algunos cambios que se han dado en las ciencias sociales. Inicialmente, se revisan contribuciones de la *Modernidad Reflexiva* (Giddens) y de la nueva dimensión del Sujeto (Touraine). Luego, se recogen algunos elementos de la sociología de Norbert Elías frente a la disyuntiva de los procesos macro-sociales de largo plazo y la autonomía del individuo. Finalmente, se recogen argumentos de los poscolonialistas como un elemento importante para develar las relaciones de poder que han continuado reproduciéndose desde la *modernidad*.

²² Con el término posmodernismos no se pretenden agrupar un nuevo paradigma o una nueva corriente unificada que se opone a los valores de la *modernidad*. Tampoco hace referencia a la pérdida de toda racionalidad ni la inutilidad de cualquier programa de investigación para entender *lo social*. No se pretende cubrir tampoco las discusiones y debates entre lo moderno y lo posmoderno (*vis a vis* Lyotard o Foucault versus Habermas). Sencillamente se utiliza este concepto para denotar distintas oposiciones y disposiciones que han surgido como críticas al pensamiento y al mundo moderno. Estas posiciones trascienden la modernidad porque van más allá proyecto básico ya descrito.

Durante la *modernidad*, las ciencias naturales y su método científico se consolidaron gracias a la importancia de la racionalidad cognitivo-instrumental para pensar la naturaleza. La física es tal vez la ciencia natural que más se transformó con los nuevos valores y la que más rápido empezó a brindar frutos tanto en el entendimiento de los fenómenos que buscaba explicar. La física consiguió construir formas de sacar provecho del control de las “fuerzas naturales”. Las ciencias sociales, y en especial la ciencia económica (como base de la economía de las teorías del *desarrollo*), comenzaron a adaptar los avances de la física en cada uno de sus dominios de acción. Mirowski, hace un recuento histórico de cómo la ciencia económica (al menos la corriente neoclásica) empezó a imitar los métodos y las abstracciones que se construían en la física del siglo XIX. Mirowski plantea la aparición del concepto de valor²³ en economía como el símil del concepto de energía en física que se fue consolidando hacia la década de 1840 (Mirowski, 1989). A partir de esa época, la evolución de la ciencia económica siguió los mismos pasos de la física durante el siglo XIX. Para ello aprovechó las nuevas herramientas matemáticas desarrolladas, entre otros, por Newton, Laplace y Lagrange. Con esto se buscó dar explicaciones sencillas a través de elaboraciones abstractas que pudieran desenmarañar “la verdad” de las realidades económicas.

Sin embargo, desde los primeros años del siglo XX, comenzaron a gestarse cambios radicales en la física, los cuales no tuvieron el mismo impacto sobre las ciencias económicas ortodoxas que los primeros avances de los siglos anteriores. La evidencia empírica no podía verificar las conjeturas que se elaboraban para explicar la acción de las fuerzas, los movimientos de pequeñas partículas y la transmisión de ondas en la naturaleza a partir de los supuestos y los modelos que se estructuraban hasta ese entonces. La ciencia económica no sufrió estos problemas ya que a pesar de que emulaba el método empleado por la física, no podía buscar corroborar empíricamente los argumentos teóricos que se venían alcanzando con el avance del siglo.

Empezó a generarse un quiebre en distintas áreas de la física que plantean una revisión de la forma en que venía estudiándose el entorno. En la mecánica, la física de partículas y la termodinámica surgieron nuevos conceptos que permitirían entender la realidad de una forma diferente pero que ponían en tela de juicio los avances logrados durante los siglos anteriores. Einstein, por ejemplo, empieza a hablar de la teoría de la relatividad donde los conceptos de energía, masa, tiempo y espacio sufren una redefinición radical y en donde el punto de vista del observador que analiza la situación empieza a cobrar relevancia en la forma en que se puede interpretar los fenómenos físicos. En la física de partículas empiezan a hacerse distinciones entre la mecánica a escalas microscópicas que no puede ser entendida con las formas de abstracción desarrolladas para entender los fenómenos a nivel macro, y en donde el espacio para la incertidumbre y al azar es bastante alto. Heisenberg enuncia, el principio de incertidumbre, que cuestiona radicalmente la relación *sujeto/objeto* que parece ser que el enfoque positivista reconocía como pilar de la neutralidad de la ciencia. Más tarde, en termodinámica, surgieron conceptos como la entropía que está relacionada con el grado de desorden del universo. Prigogine, plantea la posibilidad de distinguir estructuras disipativas y procesos irreversibles. Es decir, se deja de restringir la teoría a explicar la realidad como un orden homogéneo y universal, y conceptos como caos o desorden empiezan a subsanar las inconsistencias que no podían ser explicadas por las aproximaciones tradicionales que se habían desarrollado hasta el momento (Stronberg, 1990; Calinescu, 1987).

²³ No es el mismo concepto que se ha utilizado previamente al hablar de valores de la modernidad. El concepto valor en este caso hace referencia a la teoría del valor en economía clásica.

¿Pero y qué sucedía con la ciencia económica ortodoxa durante esta *crisis de modernidad* de las ciencias naturales? ¿Por qué las teorías de *desarrollo* a partir de los años cuarenta del siglo pasado no tuvieron en cuenta los cambios radicales que se empezaban a gestar fuera de la ciencia económica ortodoxa tanto en las ciencias naturales, en las ciencias sociales (por ejemplo con Elias) o en el arte a través de las vanguardias y el surrealismo?

Una explicación puede ser que los cambios paradigmáticos no favorecían el esplendor de la *modernización* que vivía el mundo durante esa época. El discurso político-económico dentro de las naciones dominantes y hacia otras naciones se favorecía por las conclusiones que emergían de la teoría neoclásica de ese momento. Además, como se comentó anteriormente, la imposibilidad de hacer experimentación social no podía disparar el mismo tipo de crisis que aconteció en la física. Mirowski hace un comentario interesante al respecto: “Sin embargo por incongruente que pueda parecer, el programa de investigación neoclásico fue *forzado* a regular y prohibir la importación adicional de nuevas metáforas sustanciales de la física, ya que se tenía que desalentar alguna otra concepción de valor. Consecuentemente, alrededor de 1960 el programa neoclásico llegó a estar bloqueado sin esperanza en la física de los años de 1860, y persiste este predicamento hasta el presente” (Mirowski, 1989; Pág. 393-394).

Desde otra perspectiva, en las ciencias sociales han aparecido respuestas *posmodernas* que buscan superar las imposibilidades del paradigma moderno para entender satisfactoriamente los cambios dentro y entre los individuos de la *tardo-modernidad*²⁴. No se pretende ilustrar aquí una gran cantidad de distintos enfoques, sino ciertos autores que pueden complementar y profundizar las sinergias, que han emergido para estudiar interdisciplinariamente los cambios y las transformaciones de lo social (entendido en un sentido amplio como se explicó en la Introducción).

Giddens y Touraine sientan las bases para pensar en un nuevo Sujeto que constituye el eje de las relaciones sociales y económicas en una sociedad determinada. Para Giddens, el Sujeto de la *modernidad* tardía ha tenido que aprender a convivir con la inestabilidad y el riesgo de las sociedades actuales y ha venido configurando su propio *estilo de vida* a pesar las estructuras sociales y económicas en las que habita: “Desde luego, también hay influencias estandarizadas – de manera muy notable en la forma de mercantilización, ya que la producción y la distribución capitalista constituyen los componentes nucleares de las instituciones modernas. No obstante, a causa de la ‘apertura’ de la vida social actual, de la pluralización de contextos de acción y de la diversidad de ‘autoridades’, la elección del estilo de vida es cada vez más importante en la constitución de la autoidentidad y en la actividad diaria” (Giddens, 1997a; Pág. 38).

Este fenómeno de configuración de la autoidentidad es lo que ha llevado a Giddens y otros autores (Giddens *et. al.*, 1997b) a acuñar el término de *Modernidad reflexiva* refiriéndose a los procesos de autoreflexividad de los individuos en su *ser* y su *hacer*. Dado el vacío y las inestabilidades que los excesos y las promesas rotas de la *modernidad* han generado en el mundo, un nuevo Sujeto que cada vez tiene un mayor poder de agencia para determinar sus posibilidades para el presente y el futuro.

Touraine refuerza las ideas de Giddens brindando una definición específica para el individuo de la *tardo-modernidad*: “En un mundo en cambio permanente e incontrolable no hay otro punto de apoyo que el esfuerzo del individuo para transformar unas experiencias vividas en construcción

²⁴ Concepto utilizado por Giddens (1997) para designar los individuos que viven dentro de la sociedad de riesgo de las últimas décadas del siglo XX.

de sí mismo como actor. Ese esfuerzo por ser un actor lo denomino Sujeto, que no se confunde ni con el conjunto de la experiencia ni con un principio superior que lo oriente y le dé una vocación” (Touraine, 1997; Pág. 21). Estas nuevas concepciones del Sujeto le atribuyen las capacidades para modificar las condiciones y las posibilidades que se puede determinar así mismo, alejándolo de dependencias y clasificaciones que se vienen presentando en nombre del *desarrollo*.

El concepto de Sujeto esta bastante relacionado con el concepto de *agencia* que desarrolla Sen: “el término `agente´ [se utiliza en el sentido] de la persona que actúa y provoca cambios y cuyos logros pueden juzgarse en función de sus propios valores y objetivos, independientemente de que los evaluemos o no también en función de algunos criterios externos” (Sen, 1999; Pág., 35).

Otra contribución importante para “despensar” el *desarrollo* (como propondría Wallerstein, 2001) es la obra de Norbert Elias. Sin embargo, dado el objetivo de este documento y las limitaciones de espacio, se resaltan dos elementos conceptuales planteados en su obra. El primero es la reafirmación de los vínculos entre individuo y sociedad. Es común que se le dé vida propia al concepto de sociedad independiente del concepto de individuo. A veces se habla de cómo la sociedad regula o reprime a los individuos, atribuyéndole a cada uno de estos conceptos por sí mismos una *existencia*. No se tiene en cuenta que la sociedad no es más que un grupo de individuos; y que puede o no tener características propias (propiedades emergentes, por ejemplo) dentro de las interrelaciones de los individuos que la componen. “Para comprender de qué se trata la sociología es preciso – como se ha dicho – entenderse como una persona entre otras. En principio eso suena a trivialidad. Pueblos y ciudades, universidades y fábricas, estamentos y clases, familias y grupos profesionales, sociedades feudales y sociedades industriales, estados comunistas y estados capitalistas, todos son redes de individuos” (Eliás, 1986; Pág. 16).

El segundo concepto es el de procesos de civilización como procesos de largo plazo en los que la psico- y socio-genética configuran la evolución y el cambio de las figuraciones²⁵. A partir de la psico-genética, Elias reconoce los cambios en el interior de cada individuo; de cómo se piensan a sí mismos y como piensan la realidad que los rodea. Por otro lado, la socio-genética alberga los cambios que se dan entre los individuos y que dependen reflexivamente de los cambios que se dan en el interior de cada uno.

Aunque Elias no se desliga del concepto de *desarrollo*, brinda una nueva dimensión del cambio social en el que no se estipulan teleologías predeterminadas y en los que se reconoce un *juego en marcha* en que elementos que se conservan y elementos que cambian: “...Lo que expresa es la consecuencia del entramado de acciones de muchos individuos interdependientes, cuyas peculiaridades estructurales hemos ilustrado mediante los modelos de juego. Lo que aparece en el juego como su marcha es lo que se presenta en este proceso como desarrollo. Se trata del cambio parcialmente autorregulado de una figuración de individuos interdependientes que se mueve en una dirección determinada y que se organiza y reproduce a sí misma. Nos encontramos así con la generación de un equilibrio entre dos tendencias autorreguladoras de

²⁵ Figuraciones son aquellas agregaciones o redes de individuos que el investigador está interesado en explorar por ejemplo la familia, la nación, etc. Aunque no es el propósito de este documento el concepto de figuración puede corresponderse (con incompatibilidades por supuesto) con el concepto de sistema social recibiendo las críticas del posestructuralismo.

esas figuraciones que se mueven en direcciones opuestas: una tendencia a la permanencia y una tendencia al cambio” (Elías, 1986; Pág., 177).

En medio de estas propuestas para entender la evolución de lo social y lo económico, no es posible dejar de lado los cuestionamientos que han venido haciendo intelectuales de países denominados como tercermundistas sobre la producción y reproducción de formas poscoloniales de dominación y poder. Los poscolonialistas como Dussel, Mignolo, Escobar, Lander o Quijano han insistido en que nuevas formas de colonialidad han venido emergiendo no sólo dentro de los procesos de expansión capitalistas, como la escalada de la globalización, sino también en las formas en que se ha venido generando el conocimiento²⁶. ¿Hasta que punto la historia entendida como universal se fundamenta en la visión que establece lo común y natural para todos, en lo europeo y lo norteamericano? ¿No es posible que los conceptos y formas de pensamiento hayan estado supeditados a relaciones de poder poscolonial? ¿No han sido las discusiones de la *modernidad* enfocadas exclusivamente en los debates y los conceptos eurocentristas?

Los poscolonialistas sugieren un posoccidentalismo que libere de la colonialidad que se ha mantenido en la producción de conocimiento desde la consolidación de la *modernidad* en Europa y su expansión a través de los procesos modernizadores al resto del mundo. “Las categorías, conceptos y perspectivas (economía, estado, sociedad civil, mercado, clases, etc.) se convierten así no sólo en categorías universales para el análisis de cualquier realidad, sino igualmente en proposiciones normativas que definen el *deber ser* para todos los pueblos del planeta. Estos saberes se convierten así en los patrones a partir de los cuales se pueden analizar y detectar las carencias, los atrasos, los frenos e impactos perversos que se dan como producto de lo primitivo o lo tradicional en todas las otras sociedades” (Lander, 2000; Pág. 23). No sólo critican las ideas y los pensamientos que surgieron a partir del pensamiento moderno sino que critican el marco conceptual que fue utilizado y que sigue siendo usado para observar, nombrar y entender *lo social*.

Las críticas del pensamiento subalterno desnaturalizan los conceptos y las formas de pensamiento que se han consolidado para comprender la historiografía del mundo hasta hoy. Es decir, que no sólo desnaturalizan los valores y conceptos de la *modernidad*; sino que también las formas en que se ha entendido la *modernización* y la expansión del *desarrollo*. Incluso, las ideas y pensamientos expuestos en este documento son sensibles a la crítica al eurocentrismo.

Sin embargo, la crítica poscolonial no debe desencadenar la introspección de la generación de conocimiento para entender realidades locales. El surgimiento de un “pensamiento fronterizo” (como se propone en Mignolo, 2003) que trate de reestablecer los marcos conceptuales y metodológicos posoccidentales, no deben encerrarse y rehusar el contacto y a la discusión con conocimientos y saberes que se construyan o reconstruyan en Europa, Norteamérica, Asia o el resto del mundo. En el proceso de trascender el *desarrollo* y la recomposición de las ciencias sociales para entender la evolución de los sistemas (o *figuraciones*) sociales; la crítica poscolonial aparece para reconocer los discursos en que se enmarcan las ideas, los modelos y las formas de pensamiento que dan origen a las hipótesis y las conclusiones sobre el cambio

²⁶ En contraposición a estas tendencias, ellos han propuesto los estudios subalternos. Por subalterno se hace referencia a las culturas y a las formas de pensamiento que han sido mantenidas en un segundo plano debido a los intereses del primer mundo. Los que buscan con estos estudios es generar conocimientos no eurocéntricos.

social de las redes humanas; teniendo en cuenta así, las coordenadas de espacio y de tiempo del investigador que las plantea.

Desde hace varios años se viene hablando de la teoría de la complejidad como una nueva orientación para estudiar los fenómenos naturales y sociales. Como teoría de la complejidad se recogen las investigaciones en distintas áreas del conocimiento después de la *crisis de modernidad*. Estas investigaciones pretenden entender los fenómenos a partir de la imposibilidad del determinismo, del reconocimiento de no linealidad y de la indefinibilidad de las interconexiones que pueden aparecer entre los elementos y sus posibles relaciones. Esta teoría, no evita aproximarse a la realidad para dejar a la aleatoriedad la evolución de los sistemas (naturales y sociales). Esto abre la posibilidad de empezar hablar de una nueva forma de hacer ciencia (Wolfram, 2002 y Flake, 1998). Una ciencia que, por el contrario, reconoce las imposibilidades del paradigma moderno tradicional y expande las posibilidades de análisis teniendo en cuenta elementos como la posibilidad de impredecibilidad e irreversibilidad, la aparición de propiedades emergentes, la retroalimentación y la auto-organización. Rescata de igual forma, elementos de la teoría del caos, desarrollada inicialmente por Lorenz en la década de los sesenta, en donde se resalta la importancia de las sensibilidades de las condiciones iniciales del sistema en su comportamiento, la posibilidad de configurar trayectorias de dependencia y las dinámicas no-lineales.

Son estos nuevos elementos de la teoría de la complejidad los que pueden enriquecer las reflexiones sobre los marcos conceptuales y las “cajas de herramientas” disponibles para *lo social y lo humano* en las ciencias económicas y sociales²⁷. Algunos autores como Morin o Balandier se han aproximado a las reflexiones, concepciones y debates teóricos sobre la complejidad en ciencias sociales como la antropología y la sociología (Morin, 1990; Balandier, 1988). Sin embargo, las posibilidades para explorar el cambio social y económico desde la complejidad se han convertido en un interés particular de bastantes investigadores de distintos perfiles alrededor del mundo, que tratan de construir herramientas y nuevas descripciones que lleven la complejidad en lo social mucho más allá de la metáfora²⁸.

Para finalizar este capítulo es importante señalar que con la presentación de estas ideas, denominadas aquí como posmodernas, no se pretende agrupar en un cuerpo ideológico y teórico coherente y homogéneo; por el contrario, se utilizan como insinuaciones y matices para pensar la evolución económica y social desde ángulos diferentes. Por ahora, basta señalar que así como ya contamos con enunciados que trascienden la modernidad también requerimos de enunciados que trasciendan el desarrollo. Esto está vinculado con el supuesto con que cerramos la primera parte del trabajo. En el siguiente capítulo ofreceremos el aspecto central de esta investigación que consiste en el uso de modelos computacionales para generar unos de dichos enunciados.

Los posmodernismos no se presentan como ideas acabadas y compatibles que se pueden agrupar fácilmente con la intención de estructurar una nueva racionalidad global que integre las ciencias. Por el contrario, se muestran como un espectro amplio que requiere de crítica mutua (y autocrítica) y que pretenden cuestionar la posibilidad de hablar de discursos generalizantes.

²⁷ Uno de las herramientas de la teoría de la complejidad son los modelos de agentes (en inglés *agent-based models*). Esta herramienta se utilizará en los dos últimos modelos del capítulo cinco para mostrar nuevas posibilidades de estudio técnico de las sendas de crecimiento.

²⁸ Vea como ejemplo los siguientes enlaces: www.santafe.edu, gisc.uniandes.edu.co, www.complexityscience.org y www.necsi.org.

Sin embargo, para consolidar las nuevas visiones de lo social que permitan modificaciones profundas a las teorías, las herramientas y las prácticas resulta muy pertinente revisar y rescatar este tipo de ideas y pensamientos que trazan nuevas posibilidades de pensar la construcción de conocimiento desde pilares nuevos y a partir de la integración y discusión entre las ciencias.

El capítulo que sigue, toma la idea de complejidad presentada al final del capítulo tres y los elementos teóricos de este capítulo para plantear una serie de modelos matemáticos, como herramientas ingenieriles, que permita avanzar desde modelos tradicionalmente modernos hacia modelos que reconozcan la complejidad e indeterminaciones de las dinámicas sociales. Este ejercicio permitirá que los investigadores, los académicos y los tomadores de decisión sobre políticas sociales acostumbrados al paradigma y a los modelos del *desarrollo* y la *modernidad*, puedan observar una progresiva evolución hacia nuevas formas de modelar y de reflexionar sobre *lo social*.

Capítulo 5: La transición hacia modelos que contribuyan a superar el desarrollo

El cazador o el pescador solos y aislados, con los que comienzan Smith y Ricardo, pertenecen a las imaginaciones desprovistas de fantasía que produjeron las robinsonadas del Siglo XVIII, las cuales no expresan en modo alguno, como creen los historiadores de la civilización, una simple reacción contra un exceso de refinamiento y un retomo a una malentendida vida natural
Karl Marx

En la segunda parte de este documento se están brindando elementos que contribuyan a trascender el *desarrollo*. En este capítulo se presenta una serie de modelos computacionales que pretenden servir de apoyo a la discusión conceptual y a la ampliación de las posibilidades de reconocer y manejar la complejidad inherente a los sistemas sociales. Estos modelos pueden contrastarse con los modelos tradicionales de crecimiento económico que han servido para legitimar los discursos sobre el *desarrollo*.

Dentro del *desarrollo*, ya se ha dicho, surgen limitaciones y formas específicas de pensar y de preguntarse sobre *lo social*. Los modelos (lo que en este documento se define como lo técnico) que se elaboran para entender el crecimiento económico y el *desarrollo* se han condicionado a esta forma de revelar e interpretar los fenómenos sociales. Lo que se pretende en este capítulo es presentar una serie de cinco modelos que arranca desde los planteamientos básicos de los modelos tradicionales y se va moviendo paulatinamente hacia modelos más complejos, que contribuyan a reflexionar sobre las apreciaciones y conclusiones que se han derivado de ellos²⁹.

A diferencia de los modelos tradicionales que se han elaborado en economía para entender los procesos de acumulación de capital (en Barro, 1995 se hace una presentación general sobre estos modelos), la serie de modelos de este capítulo toma ventaja de herramientas computacionales para levantar supuestos y preguntarse por nuevas formas de interacción entre agentes sociales. La serie se inspira en la legendaria historia de Defoe: *Robinson Crusoe*³⁰. Sin embargo, es necesario hacer dos advertencias. La primera es que este ejercicio no es una “robinsonada” en términos de Marx, ya que no pretende fundamentarse en un análisis “naturalista” de las relaciones humanas. Con esto se quiere decir, que a pesar que los modelos no lo hacen explícitos, se reconocerá más adelante que los modelos y las inferencias que se pueden hacer de ellos están supeditados al contexto histórico al que se inscribe.

²⁹ A pesar que se han criticado las visiones de desarrollo que se limitan a hablar de acumulación de capital y crecimiento económico, los modelos que se exploran en la investigación se enfocan en este pequeño aspecto del cambio social porque pretenden ser un primer paso para invitar a encontrar singularidades en un tema que se han manejado a través del paradigma de la modernidad. Si se pueden sugerir cambios en las reflexiones e intuiciones que tradicionalmente se han concebido para este aspecto, se podrán generar nuevas luces para estudiar el cambio social de una manera distinta.

³⁰ Este es un ejemplo típico de microeconomía básica e intermedia (Varian, 1986; Pág. 410) y documentos virtuales como www.econ.ucla.edu/doepke/teaching/resources/e102ch1.pdf.

La segunda advertencia es que no corresponde a un ejercicio microeconómico como constantemente se ha traído a colación la historia de Crusoe, sino un ejercicio macro con fundamentación en relaciones micro. Es decir, se tratan de observar comportamientos agregados a partir de las interacciones entre agentes que toman decisiones, específicamente para procesos de acumulación de capital. Se espera llegar a unos modelos que permitan mejorar la representación de la complejidad de los sistemas sociales al menos en este tipo de procesos.

Los modelos tradicionales que han examinado el tema de la acumulación de capital se encuentran vinculados al área de investigación denominada crecimiento económico (*economic growth*). Adicionalmente estos modelos se han caracterizado por seguir los lineamientos de la tradición neoclásica en cuanto a supuestos y herramientas. Por el lado de los supuestos se tienen una función de producción que depende del capital y del trabajo (dichos recursos son escasos y presentan rendimientos decrecientes), agente representativo (el comportamiento de un solo agente representan el comportamiento de toda la población), los agentes son maximizadores de una función de utilidad y finalmente, pero no menos importante, el equilibrio (el equilibrio se presenta en la suposición de estados estacionarios – *stationary states* – o *steady states* en el largo plazo).

Por el lado de las herramientas que se han tendido a utilizar por un lado aproximaciones a sistemas dinámicos a partir de ecuaciones diferenciales y la búsqueda de soluciones óptimas a partir de problemas de optimización estática o por control óptimo (i.e. contraste entre los modelos de Solow-Swan y de Ramsey presentados por Barro, 1995). Adicionalmente, la econometría, más bien con un enfoque frecuentista, se constituye como una de las herramientas principales para validar teorías y encontrar patrones y relaciones de los datos empíricos. En general, parece ser que los modelos se establecen para hallar soluciones analíticas a los sistemas dinámicos que permitan conocer las trayectorias y tendencias a partir de unas condiciones iniciales. Sin embargo, parecen desprepreciarse los efectos que las variaciones en las condiciones iniciales puedan generar y las propiedades que emerjan entre los agentes y las relaciones de un sistema social. En este orden de ideas parece importante presentar un pequeño paso que contribuya a diseñar y utilizar nuevos modelos sobre el tema.

Modelo uno: El solitario en la isla

Para sentar el primer modelo, se puede hacer referencia a las condiciones iniciales de la famosa historia. Robinson Crusoe llega a una isla luego de un naufragio. Luego de una rápida exploración, Robinson se da cuenta que está sólo, y que no cuenta con ninguno de los bienes que poseía en el barco. Dadas las dificultades que tiene, sabe que puede pasar un buen tiempo en la isla antes de poder ser rescatado, así que tiene que trabajar para sobrevivir.

Para construir un primer modelo se puede pensar que hay un solo agente. Por agente debe entenderse, la representación de un individuo social que evalúa, decide y se comporta de acuerdo a un conjunto de reglas y de posibilidades. Se establecen, para esta primera situación, los siguientes supuestos:

- Periodo tras periodo, el agente tiene que definir que cantidad de tiempo dedica a trabajar. No se toman decisiones intertemporalmente. Es decir no tratará de maximizar su horizonte de tiempo como un todo.
- No hay ahorro. Todo lo que produce se consume.
- El tiempo diario disponible se normaliza a 1.

- Se cuenta con una función ponderada de utilidad que desea maximizar (esto no es utilidad entendida como el margen sobre unas ventas); y en la que valora su consumo y su ocio. Ambos componentes de la función presentan rendimientos marginalmente decrecientes. Cada consumo adicional es apreciado, pero cada vez menos.
- La producción depende positivamente del trabajo y de las habilidades que aprendidas previamente. La producción presenta rendimientos marginalmente decrecientes.

La decisión de cuanto trabajar se hace a partir del siguiente planteamiento:

$$\begin{aligned} & \text{Max } \textit{peso} \cdot \ln(\textit{consumo}) + (1 - \textit{peso}) \cdot \ln(\textit{ocio}) \\ & \text{s.a.} \\ (1) \quad & \textit{consumo} = \textit{producción} \\ & \textit{ocio} = 1 - \textit{trabajo} \\ & \textit{producción} = b \cdot \textit{trabajo}^b \end{aligned}$$

Donde, *peso* es la ponderación que el agente le da a la utilidad del consumo, *consumo* representa los bienes que consume, *trabajo* es la fracción del día que dedica a trabajar, *producción* la cantidad de bienes que produce, y *b*, representa las habilidades que tiene para producir (se ubica en el rango 0 a 1). Lo que se encuentra en este primer modelo es que la fracción del día que se destinaría para trabajar (y por definición a la producción y el consumo) sería siempre la misma. A través de las condiciones de KKT³¹, se tiene que el trabajo y la utilidad serían iguales a:

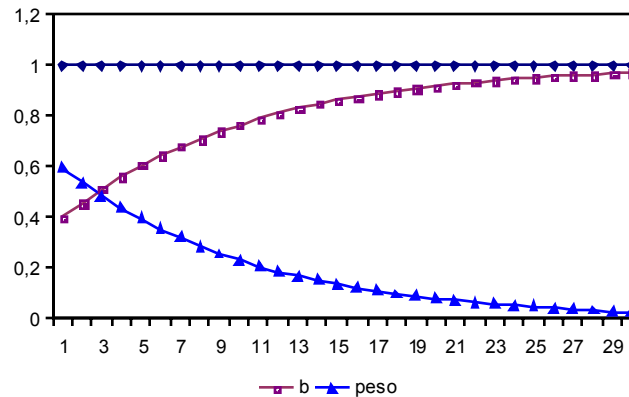
$$\begin{aligned} (2) \quad & \textit{trabajo} = \frac{b \cdot \textit{peso}}{1 - \textit{peso} + b \cdot \textit{peso}} \\ & \textit{utilidad} = \textit{peso} \ln \left(b \cdot \left(\frac{b \cdot \textit{peso}}{1 - \textit{peso} + b \cdot \textit{peso}} \right)^b \right) + (1 - \textit{peso}) \ln \left(\frac{(1 - \textit{peso})}{1 - \textit{peso} + b \cdot \textit{peso}} \right) \end{aligned}$$

En este modelo, se tomaría la misma decisión día tras día. Como no hay modificación en sus parámetros personales, la fracción de trabajo óptimo (y consecuentemente la producción y la utilidad) siempre será la misma. Ahora bien se puede dar un paso adelante, y sugerir que con el paso de los días se van mejorando las habilidades para producir (su *b* aumenta por ejemplo debido al “*learning-by-doing*”), y que su interés por el trabajo se reduce dado que ahora es más productivo (su *peso* disminuye). Para modelar estos cambios se podría pensar en tener incrementos o reducciones constantes o porcentuales a medida que avanza el tiempo. Sin embargo, este procedimiento podría sacar rápidamente de los rangos asignados para dichas variables.

Por tal motivo se podría pensar en modelar el incremento de las habilidades del agente a través de un proceso de aprendizaje simple en donde la tasa de cambio depende de la brecha que existe entre el estado actual y el objetivo deseado (Sterman, 2000; Pág. 274-278). Los estados deseados que se suponen son 1 para *b* (la *producción* es todo el *trabajo* que hace) y 0 para *peso* (su utilidad se ve expresada en el ocio que tiene pues preferiría en teoría no trabajar). En cada periodo de tiempo, *b* aumenta en un 1% de la brecha; y *peso* disminuye también en un 1% de su brecha respectiva. Ejemplos de la evolución que pueden tener estos se presentan en la Figura 3.

³¹ Por KKT se entiende las condiciones de optimalidad de Karush – Kuhn – Tucker para sistemas no lineales con restricciones de igualdad (Baazara, 1993).

Figura 3: Ejemplo de las tendencias de los parámetros b y peso



Se ha utilizado el programa *Mathematica* para diseñar los códigos de los modelos debido a su facilidad para el manejo simbólico. Sin embargo, vale la pena sugerir que a partir de las descripciones del capítulo y la documentación presentada en los programas podrían replicarse los modelos en otros sistemas computacionales. A continuación se presenta el código empleado para simular el primer modelo:

(*Código documentado utilizado para el primer modelo de la serie*)

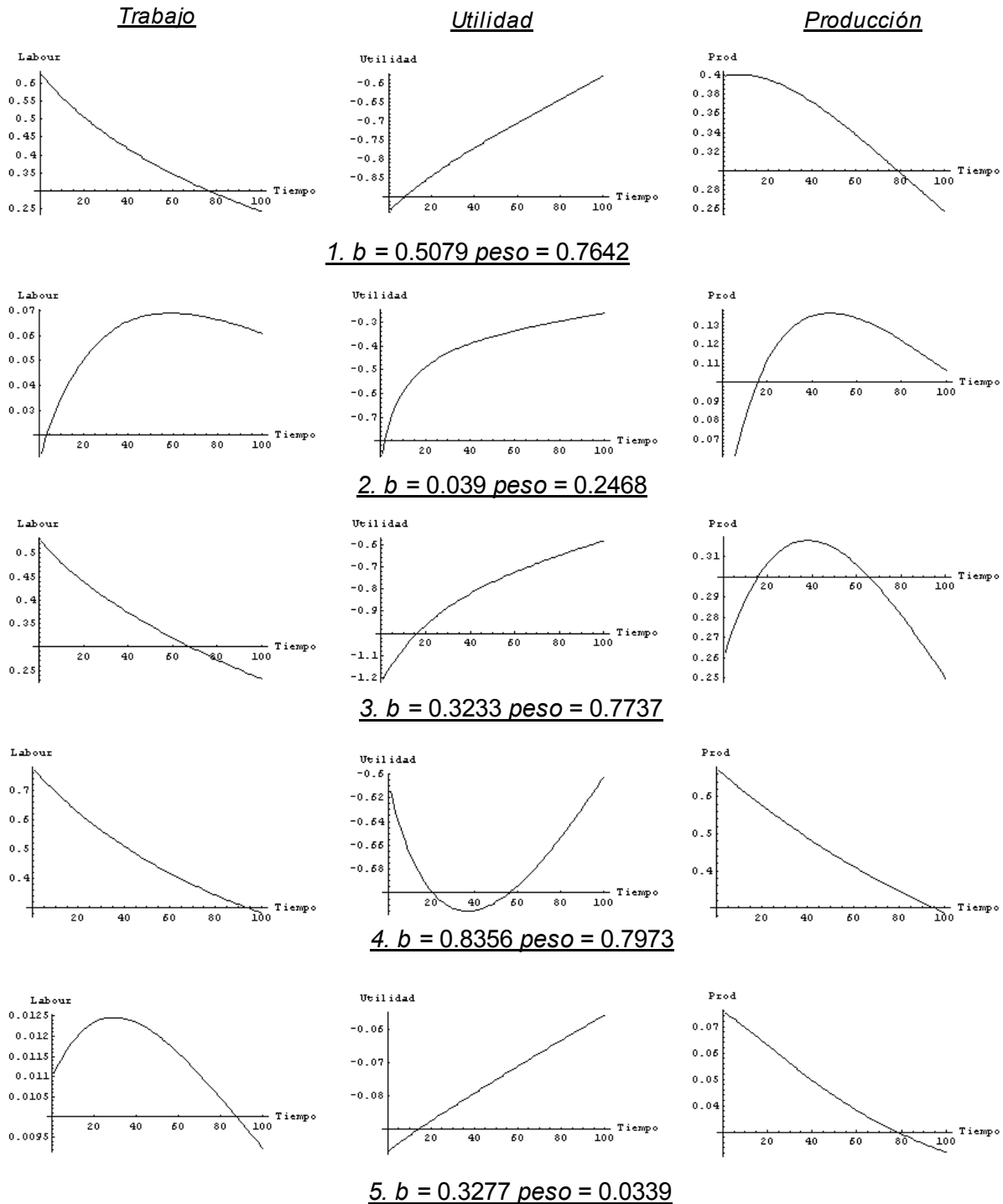
```
tipos=25;
(*Este modelo de crecimiento es para un sólo agente. Sin embargo se utilizan 25 agentes
para observar las dinámicas para diferentes casos*)
tiempo=100;(*El horizonte de tiempo en que corre la simulación*)
robinson=Table[{0,0},{tipos}];(*Inicialización del vector que describe los agentes. El
primer espacio es para el gamma (productividad) y el segundo para su peso (es decir, la
ponderación que da al consumo sobre el ocio*)
lab=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución del
trabajo*)
uti=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución de la
utilidad*)
prod=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución de la
producción*)
Do[
  robinson[[i,1]]=Random[Real,{0,1}];
  robinson[[i,2]]=Random[Real,{0,1}];
  ,{i,1,tipos}](*En este ciclo se definen los valores iniciales de los parámetros para
los agentes*)

Do[ (*Este primer ciclo avanza los periodos de tiempo*)

Do[(*Este ciclo avanza sobre cada agente*)
  lab[[i,j]]=robinson[[i,1]]*robinson[[i,2]]/(1-
robinson[[i,2]]+robinson[[i,1]]*robinson[[i,2]]);(*Esta es la condición de optimalidad
a la que se llega a partir de las resoluciones de KKT para el modelo*)
  uti[[i,j]]=robinson[[i,2]]*Log[robinson[[i,1]]*lab[[i,j]]^robinson[[i,1]]]+(1-
robinson[[i,2]])*Log[1-lab[[i,j]]];
  (*Utilizando los parámetros y el trabajo óptimo se calcula la utilidad*)
  prod[[i,j]]=robinson[[i,1]]*lab[[i,j]]^robinson[[i,1]];(*Utilizando los parámetros
y el trabajo óptimo se calcula la producción*)
  robinson[[i,1]]=robinson[[i,1]]+0.01*(1-robinson[[i,1]]);(*Se modifica el parámetro
gamma para representar el aprendizaje que gana el agente a medida que pasan los
periodos*)
  robinson[[i,2]]=robinson[[i,2]]-0.01*robinson[[i,2]];(*Se le da mayor peso al ocio
dado que ya puede hacer la producción más rápidamente*)
  ,{i,1,tipos}],
{j,1,tiempo}]
```

Las gráficas, presentadas en la Figura 4, representan algunos resultados interesantes de este modelo.

Figura 4: Gráficas de la evolución del trabajo, la utilidad y la producción



El modelo es sensible a los valores iniciales que se utilicen para los parámetros. Con las mejoras en las habilidades, se prefiere dejar de trabajar paulatinamente en la mayoría de los casos (en aquellas situaciones en que la decisión de trabajo inicial fue muy baja, en los periodos siguientes hubo tendencia a dedicar una fracción mayor de tiempo al trabajo). La

producción por su parte sigue muy de cerca la evolución del trabajo, aunque como se ilustra en la tercera y en la quinta colección de gráficas de la Figura 4, hay situaciones en las que la producción aumenta a pesar de la disminución de la fracción de trabajo (via aumento en el b); o, disminución en la producción con aumentos en el trabajo (lo cual es contraintuitivo).

Por su parte, la utilidad muestra, en general, una tendencia a aumentar en el tiempo. Al parecer el agente es cada vez más feliz (si se asume que mayor utilidad implica mayor felicidad) a medida que aprende y dedica más tiempo a otras actividades, ya que puede producir más con el mismo nivel de trabajo. Sin embargo, con ciertas combinaciones de parámetros es posible que se disminuya la utilidad en el tiempo (al menos transitoriamente) cuando disminuye su fracción de trabajo y su producción (cuarta fila de gráficas en la Figura 4). Sin embargo, hasta este punto no podemos hablar de acumulación de capital pues el agente (Robinson) consume todo lo que produce y se asume que llega sin ningún tipo de bienes a la isla.

Modelo dos: El ahorro entra en juego

Hasta aquí, se ha supuesto que se consume todo lo que produce. Sin embargo, ¿qué empezaría a suceder si el agente (Robinson) decide ahorrar? Cuando se decide ahorrar surge inmediatamente el concepto de capital, en la medida en que el ahorro se destina a una reserva que se acumula para producir o consumir más en el futuro³². Este nuevo paso cambia la situación planteada inicialmente, ahora se tendría:

- Periodo tras periodo, el agente tiene que definir que cantidad de tiempo dedica a trabajar. No se toman decisiones intertemporalmente. Es decir no tratará de maximizar su horizonte de tiempo como un todo.
- El tiempo diario disponible se normaliza a 1.
- Se cuenta con una función ponderada de utilidad que desea maximizar; y en la que valora por un lado la acumulación bruta de capital; y por el otro, el consumo y el ocio.
- La producción se divide entre consumo y ahorro. La producción depende positivamente del trabajo, del capital acumulado y de un nivel de tecnología³³.
- El capital es la acumulación o desacumulación periodo a periodo de los ahorros que decida el agente. El agente siempre utiliza todo el capital que tiene disponible. Adicionalmente, se asume que dicho capital se deprecia periodo tras periodo a una tasa constante.
- Rescatando los cambios introducidos al modelo anterior, se incrementan la tecnología y la ponderación para el ocio a medida que pasa el tiempo. Ambos incrementos son exógenos al modelo y siguen un comportamiento de búsqueda de meta (Sterman, 2000; Pág. 111).

Si se define, *acumulación* como el incremento neto de *capital* para el siguiente periodo (dado que $Capital_{t+1} = (1-depreciación).Capital_t + Ahorro_t$; entonces, $\Delta Capital = -depreciación.Capital_t + Ahorro_t$), *peso* como la ponderación que el agente da a la utilidad de la acumulación, *consumo* como representación de los bienes que consume, *trabajo* como la fracción del día que dedica a trabajar, *producción* como la cantidad de bienes que produce. Por su parte, s representa la tasa de ahorro, d la depreciación del *capital*, α la ponderación entre el consumo frente al ocio, T el nivel tecnológico; y , a y b representan las productividades

³² El concepto de capital es más complicado que lo que se acaba de presentar (ver por ejemplo, Marx, 1946). Sin embargo, se mantendrá la definición de capital tal como se estableció en el párrafo.

³³ En pocas palabras se asume una función de producción Cobb-Douglas (Varian, 1986, Pág. 6).

del *capital* y del *trabajo* respectivamente (tanto T , como a y b son una sofisticación de lo que antes se denominó como habilidades del agente). Las decisiones de cuanto trabajar y cuanto ahorrar se harían entonces a partir del siguiente planteamiento:

$$\begin{aligned} & \text{Max } \textit{peso} \cdot \ln(\textit{acumulación}) + (1 - \textit{peso}) \cdot (\textit{pondera} \cdot \ln(\textit{consumo}) + (1 - \textit{pondera}) \cdot \ln(\textit{ocio})) \\ & \textit{s.a.} \\ & \textit{acumulación} = -d \cdot \textit{capital} + s \cdot \textit{producción} \\ (3) \quad & \textit{consumo} = (1 - s) \cdot \textit{producción} \\ & \textit{ocio} = 1 - \textit{trabajo} \\ & \textit{producción} = T \cdot \textit{capital}^a \cdot \textit{trabajo}^b \end{aligned}$$

A diferencia del primer modelo, las respuestas analíticas no pueden ser encontradas fácilmente. Para determinar las decisiones de trabajo y ahorro se debe recurrir a soluciones numéricas para determinados valores de los parámetros. Los rangos de los valores que se tuvieron en cuenta para las simulaciones del modelo son: $d \in [0.05, 0.4]$, $\textit{peso} \in [0, 1]$, $\textit{pondera} \in [0, 1]$, $\textit{capital inicial} \in [1, 2]$, $a \in [0.1, 0.8]$ y $b \in [0.2, 0.5]$. El valor inicial de T es igual a 1. Periodo tras periodo el valor inicial de $\textit{pondera}$ disminuye en un 1% de la brecha frente a 0; mientras que T aumenta en la misma proporción de la brecha frente a 1.5, de la misma forma en que los parámetros b y \textit{peso} eran modificados en el primer modelo (Figura 4).

El código para la simulación del segundo modelo puede ser:

```
(*Código documentado utilizado para el segundo modelo de la serie*)

tipos=1;(*Este modelo de crecimiento es para un sólo agente. En este el agente tiene la
opción de ahorrar y tiene que decidir
periodo a periodo varias variables que le competen*)
tiempo=50;(*El horizonte de tiempo en que corre la simulación*)
utilidad=peso*Log[-d*kap+s*a*kap^alf*lab^gam]+(1-peso)*(pondera*Log[(1-
s)*a*kap^alf*lab^gam]+(1-pondera)*Log[1-lab]);(*Esta es la función de utilidad del
agente. Peso es un parámetro de cada agente que utiliza como ponderador entre ahorro
versus consumo y ocio. d es la depreciación del capital. kap el capital que tiene
acumulado hasta el momento. alf
es la productividad del capital. gam es la productividad del trabajo. a es el
parámetro de tecnología. pondera es el ponderador
entre consumo y ocio. Las variables de decisión son s (ahorro) y lab (trabajo)*)
robinson=Table[{0.5,0.5,0.4,0.5,0.5,1.5,1},{tipos}];(*vector que describe el agente y
que respectivamente es: alf, gam, d, peso,
pondera, capital, a*)
trab=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución del
trabajo*)
aho=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución de la
tasa de ahorro*)
uti=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución de la
utilidad*)
prod=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución de la
producción*)
capi=Table[0,{tipos},{tiempo}];(*Inicialización de un vector para la evolución del
capital*)
Do[(*Ciclo del horizonte de tiempo*)
Do[(*Ciclo de los agentes*)
resp={lab,s}; (*Configuración de un vector para recoger las respuestas del NSolve*)
ans={0,0}; (*Inicialización de un vector auxiliar*)
sols={}; (*Inicialización de un vector auxiliar*)
```

```

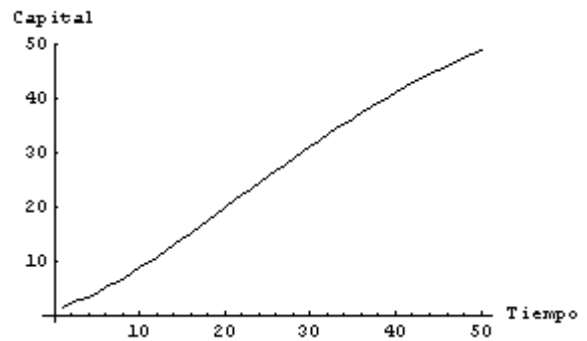
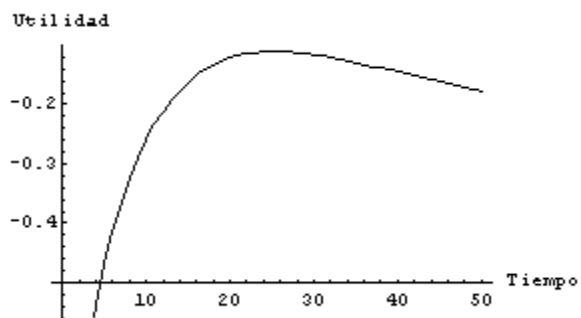
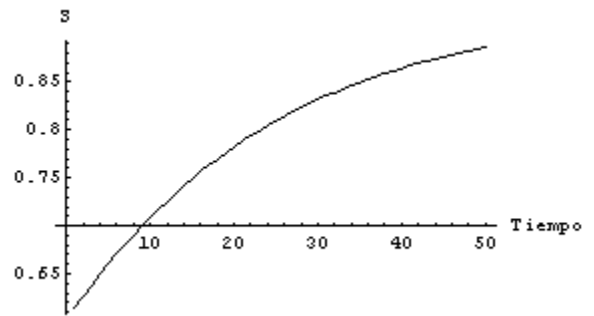
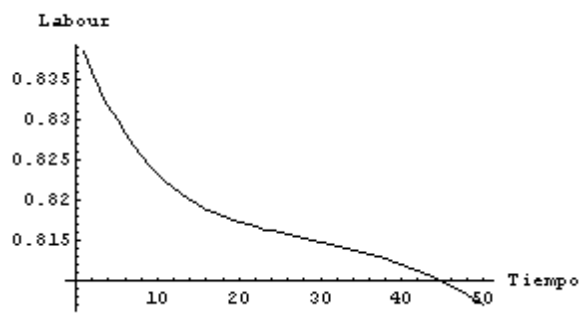
alf=robinson[[i,1]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables temporales
dentro del ciclo*)
gam=robinson[[i,2]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables temporales
dentro del ciclo*)
d=robinson[[i,3]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables temporales
dentro del ciclo*)
peso=robinson[[i,4]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables temporales
dentro del ciclo*)
pondera=robinson[[i,5]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
kap=robinson[[i,6]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables temporales
dentro del ciclo*)
a=robinson[[i,7]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables temporales
dentro del ciclo*)
sols= NSolve [E^(-d*(1-aho[[i,j]])*(a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam)) - 1 == 0, {aho, s, 2},
Aproximación numérica al sistema no lineal
de ecuaciones que determinan las variables de decisión*
Resp. Last sols
Recoge las respuestas del NSolve*
trab[[i,j]]=N[ans[[1]],4];(*Coloca resultado en el vector de seguimiento*)
aho[[i,j]]=N[ans[[2]],4];(*Coloca resultado en el vector de seguimiento*)
prod[[i,j]]=a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam;(*Calcula la producción y coloca resultado en el
vector de seguimiento*)
uti[[i,j]]=peso*Log[-d*kap+aho[[i,j]]*a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam]+(1-
peso)*(pondera*Log[(1-aho[[i,j]])*a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam]+(1-pondera)*Log[1-
trab[[i,j]]]);(*Calcula utilidad y coloca resultado en el vector de seguimiento*)
capi[[i,j]]=robinson[[i,6]];(*Coloca resultados en el vector de seguimiento*)
robinson[[i,6]]=robinson[[i,6]]*(1-
d)+aho[[i,j]]*(a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam);(*Calcula el nuevo capital y los
sube al vector del agente*)
robinson[[i,7]]=robinson[[i,7]]+0.01*(1.5-robinson[[i,7]]);(*Se modifica el
parámetro a para representar el aprendizaje que gana el agente a medida que pasan los
periodos*)
robinson[[i,5]]=robinson[[i,5]]-0.01*robinson[[i,5]];
(*Se le da mayor peso al ocio dado que ya puede hacer la producción más
rápidamente*)
,{i,1,tipos}}
,{j,1,tiempo}}

```

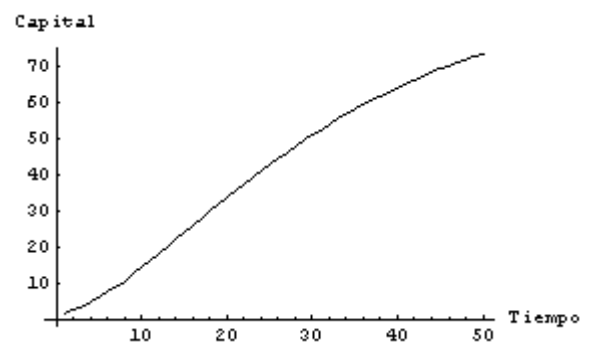
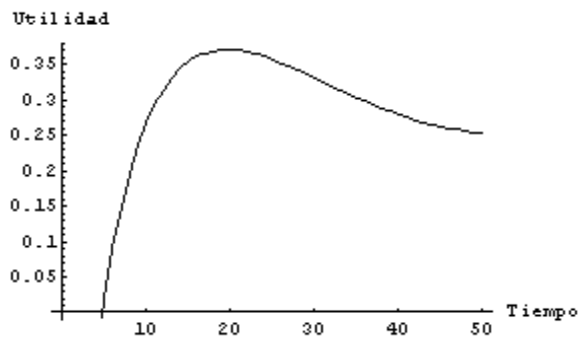
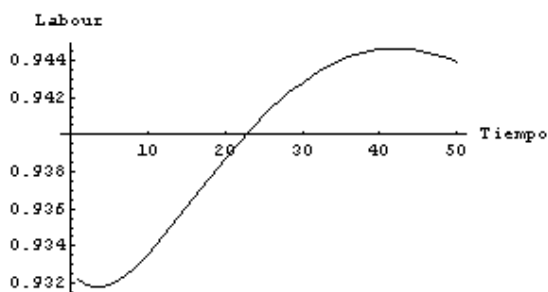
Las simulaciones del modelo muestran que los comportamientos que se pueden obtener no son concluyentes. Si bien las tendencias en su mayoría crecen o decrecen suavemente (es decir, no tienen cambios abruptos o inflexiones severa que desvíen radicalmente las trayectorias). En la Figura 5 se presentan colección de gráficas (son en total seis grupos de gráficas) que muestran distintos tipos de resultados a partir de configuraciones distintas de los parámetros iniciales.

Las distintas configuraciones de los parámetros pueden considerarse como situaciones de agentes distintos. Entre los resultados encontrados en las simulaciones, se tiene que la variable *trabajo* tiene una tendencia a disminuir durante casi todos los escenarios. Los casos en que esto no es así, se presentan cuando el parámetro *peso* (la ponderación que da el agente a la acumulación de capital) es muy alto. En estas configuraciones, la tendencia es que aumente la fracción de tiempo que dedica a trabajar (al menos inicialmente). Las observaciones que se realicen de los resultados (de este y de los otros modelos) no debe prestar atención a los rangos de las variables, se debe prestar mayor atención a las tendencia y comportamientos de las variables de estado y de decisión que se presentan en las gráficas.

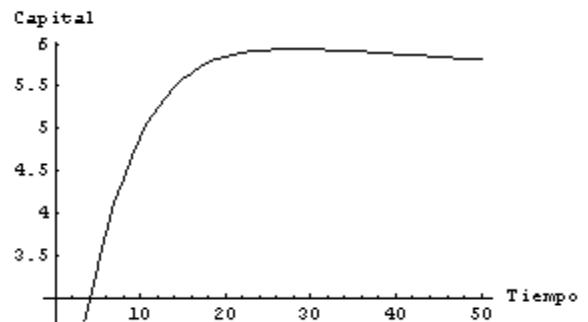
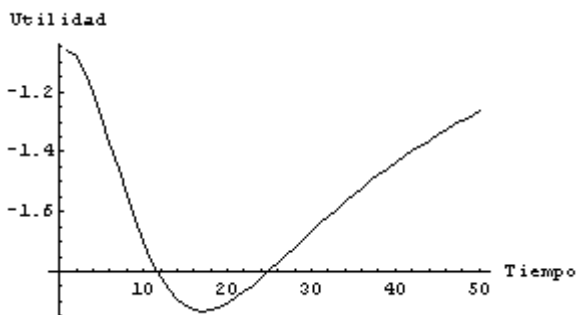
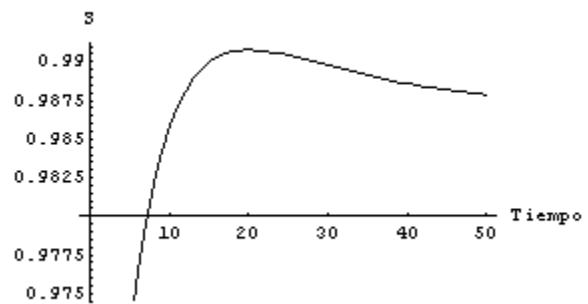
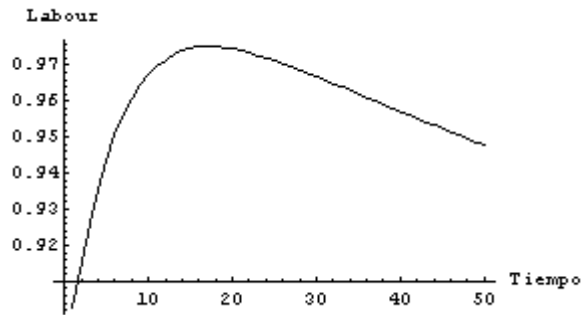
Figura 5: Gráficas de la evolución del trabajo, el ahorro, la utilidad y el capital
(Las gráficas en sentido horario son: trabajo, ahorro, capital y utilidad)



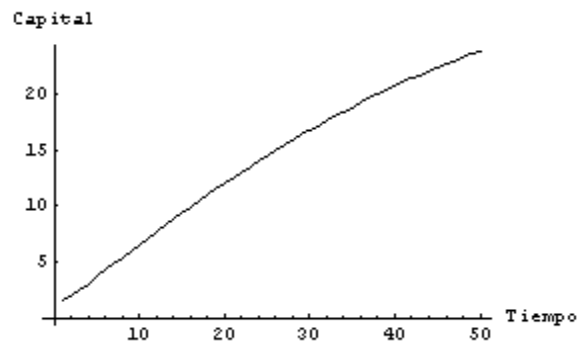
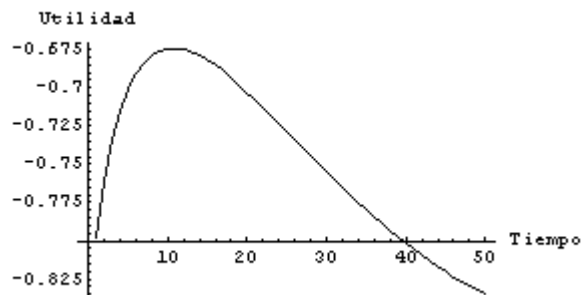
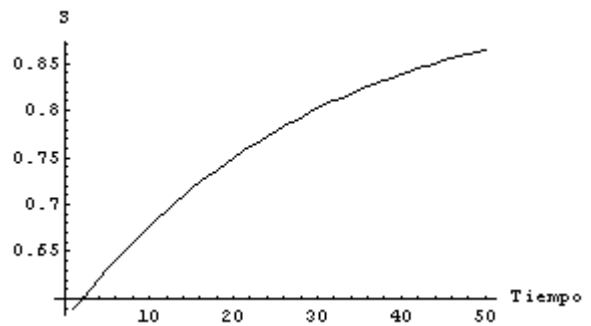
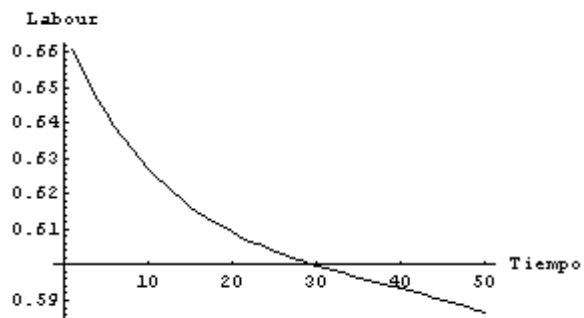
1. $a = 0.5, b = 0.5, d = 0.1, \text{ peso} = 0.5, \text{ pondera} = 0.8, \text{ capital inicial} = 1.5, T = 1$



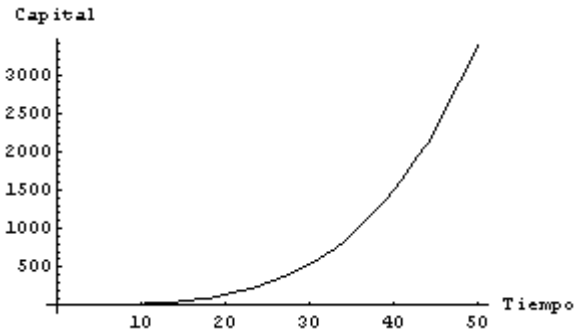
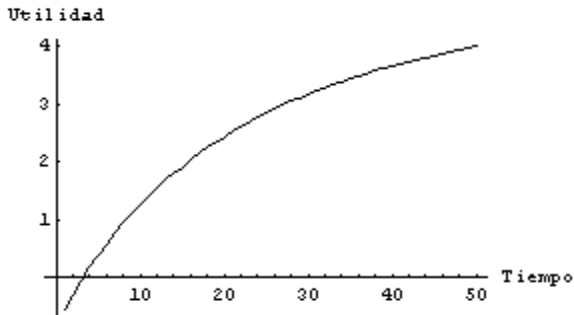
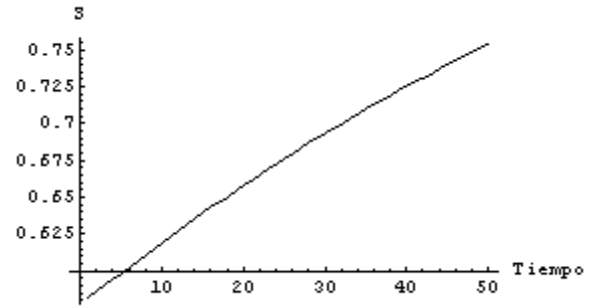
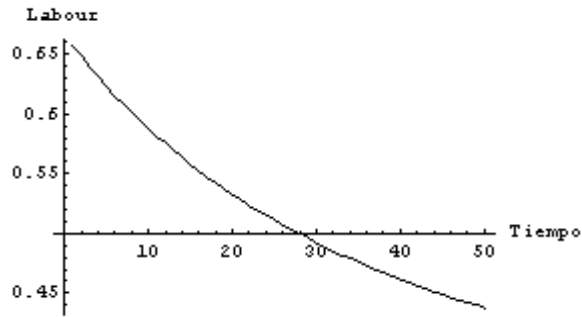
2. $a = 0.5, b = 0.5, d = 0.1, \text{ peso} = 0.8, \text{ pondera} = 0.8, \text{ capital inicial} = 1.5, T = 1$



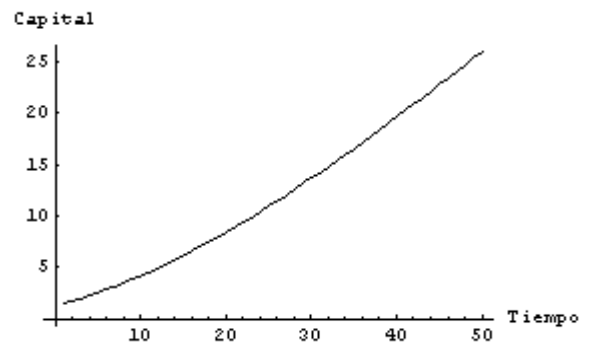
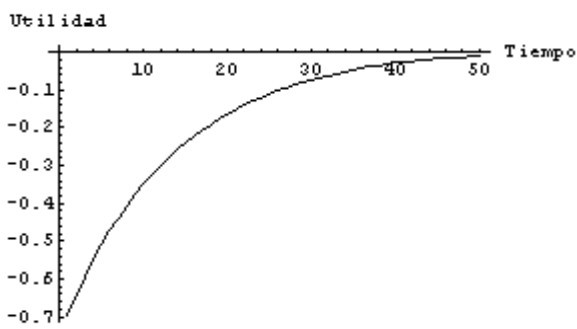
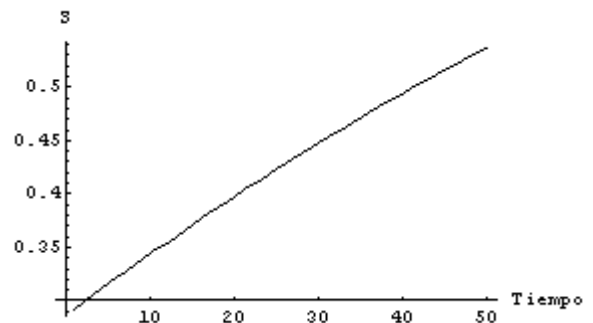
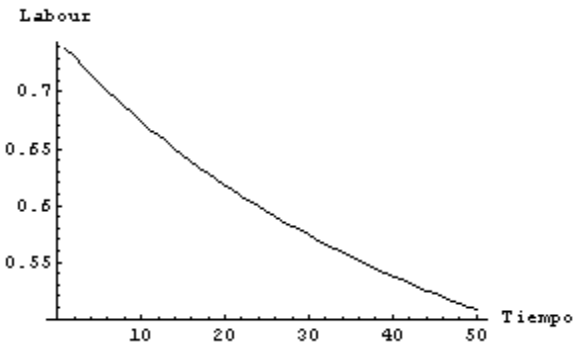
3. $a = 0.5, b = 0.5, d = 0.1, \text{ peso} = 0.8, \text{ pondera} = 0.5, \text{ capital inicial} = 1.5, T = 1$



4. $a = 0.2, b = 0.2, d = 0.05, \text{ peso} = 0.5, \text{ pondera} = 0.8, \text{ capital inicial} = 1.5, T = 1$



5. $a = 0.8$, $b = 0.2$, $d = 0.05$, $\text{peso} = 0.5$, $\text{pondera} = 0.8$, $\text{capital inicial} = 1.5$, $T = 1$



6. $a = 0.5$, $b = 0.5$, $d = 0.05$, $\text{peso} = 0.2$, $\text{pondera} = 0.8$, $\text{capital inicial} = 1.5$, $T = 1$

Las variables *capital acumulado* y *tasa de ahorro* tienden a aumentar durante el horizonte de tiempo. En algunos casos el comportamiento es lineal y en otros es exponencial. No obstante, hay situaciones (nuevamente cuando el parámetro *peso* es alto, pero esta vez el parámetro *pondera* permanece bajo) en que el comportamiento crece y se tiende a estabilizar, es decir, hay configuraciones en los parámetros en que el capital deja de crecer y la tasa de ahorro se estabiliza.

El comportamiento de la *utilidad* es más dispar que el de las otras variables de estado del modelo. No es interesante precisar y examinar los valores que toma esta variable en cada instante del tiempo (es decir no tiene una connotación particular si dichos valores son negativos a positivos dada la definición que se ha hecho de la función), sino que interesa revisar su tendencia en el horizonte de tiempo. Para configuraciones donde las productividades del capital y del trabajo (parámetros *a* y *b* respectivamente) son pequeñas, la utilidad aumentan durante los primeros periodos de tiempo y posteriormente disminuye significativamente.

Modificaciones en los parámetros *peso*, *pondera*, *a* y *b* parecen determinar la mayor parte de la sensibilidad del modelo. Como se observa en el conjunto de gráficas dos, tres y cuatro de la Figura 5, los cambios en *peso* y *pondera* hacen que las tendencias de las variables cambien radicalmente. Los parámetros *a* y *b* tienen su principal efecto en aumentar la producción y consecuentemente tienden a disminuir la tasa de ahorro y la fracción del día trabajada.

En el siguiente modelo, se pasará de tener un agente solitario en una isla a dos agentes que interactúan (también en la isla) pero cumplen roles determinados en la producción que les permite sobrevivir a ambos. Se mantendrán los principales supuestos y características, y se dividirá las decisiones que deben ser tomadas.

Modelo tres: Aparece Viernes en escena

Ahora resulta pertinente dar nuevamente un salto en los supuestos y las condiciones que se han establecido en los modelos que se han planteado hasta este momento. El cambio más significativo se constituye en la introducción de un nuevo agente que se va a encargar de brindar uno de los factores en el proceso productivo, específicamente el trabajo. Es decir, se tiene un agente que posee capital (Robinson) y otro que posee solamente trabajo (Viernes³⁴). Los supuestos de este nuevo modelo serían:

- Periodo tras periodo, hay un agente que define que cantidad de tiempo ofrece para trabajar, y otro que coloca el capital y toma la decisión de cuanto trabajo contratar y cuanto ahorrar de la producción del periodo. Es decir, este agente controla los frutos de la producción y le concede un salario al trabajador. No se toman decisiones intertemporalmente.
- Cada agente cuenta con una función de utilidad que decide maximizar en cada periodo. El agente que coloca el capital valora los incrementos en su capital, pero también la capacidad de consumo en cada periodo. El que ofrece trabajo valora el consumo que puede obtener a partir del trabajo y el salario, pero también el ocio que tenga disponible. Las utilidades marginales de los distintos componentes de las funciones de utilidad son positivas pero decrecientes.

³⁴ Para el lector desprevenido, Viernes es un nativo que Robinson se topa en la isla (un día viernes precisamente), en la historia de De Foe.

- La producción depende positivamente del trabajo, del capital y de un nivel de tecnología. La producción se ve representada por una función Cobb-Douglas.
- El capital es la acumulación o desacumulación periodo a periodo de los ahorros del agente que controla la producción. El agente siempre utiliza todo el capital que tiene disponible.
- Se asume que el capital se deprecia periodo tras periodo a una tasa constante.
- Rescatando los cambios introducidos al modelo anterior, se incrementan la tecnología y la ponderación para el ocio para el agente que ofrece trabajo a medida que pasa el tiempo. Los incrementos son exógenos al modelo y se comportan de la misma forma en que se explicó en el modelo anterior.
- El tiempo diario disponible se normaliza a 1.
- Existe una elasticidad entre la cantidad de trabajo ofrecida y el salario que es inversamente proporcional al nivel del salario determinado. Es decir, que entre mayor sea el salario, el agente va a estar menos interesado en trabajar más.

Las decisiones de cuanto trabajar, cuanto ahorrar y cuanto es el salario resultan del equilibrio que se debe presentar de las maximizaciones individuales que hacen cada uno de los agentes. En primer lugar, el agente con el capital (capitalista) toma sus decisiones a partir del siguiente modelo:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } \textit{peso} \cdot \ln(\textit{consumo}) + (1 - \textit{peso}) \cdot \ln(\textit{acumulación}) \\
 & \textit{s.a.} \\
 (4) \quad & \textit{acumulación} = -d \cdot \textit{capital} + s \cdot (\textit{producción} - \textit{salario} \cdot \textit{trabajo}) \\
 & \textit{consumo} = (1 - s) \cdot (\textit{producción} - \textit{salario} \cdot \textit{trabajo}) \\
 & \textit{producción} = T \cdot \textit{capital}^a \cdot \textit{trabajo}^b
 \end{aligned}$$

Aquí nuevamente, el capital para el siguiente periodo corresponde al capital actual descontándole la depreciación, y sumándole el ahorro generado de las utilidades de la producción. En segundo lugar, el agente que ofrece el trabajo (trabajador) toma sus decisiones a partir de:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } \textit{pesoviernes} \cdot \ln(\textit{consumoviernes}) + (1 - \textit{pesoviernes}) \cdot \ln(\textit{ocio}) \\
 & \textit{s.a.} \\
 & \textit{ocio} = 1 - \textit{trabajo} \\
 (5) \quad & \textit{consumoviernes} = \textit{salario} \cdot \textit{trabajo}
 \end{aligned}$$

$$\text{Elasticidad} = \frac{\frac{d\textit{trabajo}}{\textit{trabajo}}}{\frac{d\textit{salario}}{\textit{salario}}} = \frac{\eta}{\textit{salario}} \quad \text{donde } \eta \text{ es un parámetro}$$

Donde, *acumulación* corresponde al incremento neto de *capital* para el siguiente periodo, *peso* es la ponderación que el capitalista da a la utilidad de su consumo y *pesoviernes* es la ponderación que el trabajador da a la utilidad de su consumo. Por su parte, el *consumo* representa los bienes que el capitalista consume, *consumoviernes* representa el consumo del trabajador, *trabajo* es la fracción del día que se contrata para trabajar, *salario* es la

compensación por unidad de trabajo que recibe el trabajador y *producción* la cantidad de bienes que se producen. Adicionalmente, *s* representa la tasa de ahorro del capitalista, *d* la tasa de depreciación del capital, *T* el nivel tecnológico; *y*, *a* y *b* representan las productividades del *capital* y del *trabajo* respectivamente.

Para cada uno de los conjuntos de ecuaciones (4) y (5), se pueden establecer las condiciones de KKT que maximizan las funciones de utilidad para el agente capitalista y para el agente trabajador respectivamente. Como el capitalista debe decidir sobre la tasa de ahorro y el trabajo que requiere, y el trabajador debe encontrar el trabajo que maximice su utilidad, es posible establecer un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas (*trabajo*, *ahorro* y *salario*) que determine los valores de equilibrio entre los dos agentes³⁵.

```
(*Código documentado utilizado para el tercer modelo de la serie*)

tipos=1; (*representa la dupla que conforman capitalista y trabajador*)
tiempo=50;(*El horizonte de tiempo de la simulación*)
robinson=Table[{0.2,0.2,0.1,0.5,0.5,1.5,1,0.5},{tipos}];(*vector con parámetros
iniciales para los dos agentes, en su orden: alf (productividad del capitalista),
gam(productividad del trabajador), d (depreciación), peso(ponderación que hace el
capitalista), pviernes (ponderación que hace el trabajador), kap(capital proveniente de
los ahorros del capitalista), a (parámetro de la tecnología), epsi (la elasticidad
entre salario y trabajo)*)

trab=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución del
trabajo*)
aho=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución del
ahorro*)
utirob=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución de la
utilidad del capitalista*)
utivie=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución de la
utilidad del trabajador*)
prod=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución de la
producción*)
capi=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución del
capital*)
sala=Table[0,{tipos},{tiempo}]; (*Inicialización de un vector para la evolución del
salario*)

Do[(*Ciclo del horizonte de tiempo*)
  Do[(*Ciclo de las duplas de los agentes*)
    resp={w,lab,s};(*Configuración de vectores auxiliares*)
    ans={0,0,0};(*Configuración de vectores auxiliares*)
    sols={};(*Configuración de vectores auxiliares*)

    alf=robinson[[i,1]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
    gam=robinson[[i,2]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
    d=robinson[[i,3]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
    peso=robinson[[i,4]];(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
```

³⁵ Es posible mantener la relación entre salario y trabajo para el trabajador a pesar de que la presencia de los logaritmos en su función de utilidad, hace que el salario desaparezca en las condiciones de primer orden. Gracias a la inclusión de una relación entre el cambio del salario y el cambio de la cantidad de trabajo a ofrecer (a través de la definición de la elasticidad) en las condiciones de primer orden, se logra mantener la relación entre esas dos variables. Ver anexo del capítulo para mayor detalle.

```

pvie=robinson[[i,5]]>(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
kap=robinson[[i,6]]>(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
a=robinson[[i,7]]>(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)
epsi=robinson[[i,8]]>(*Trasferencia de los parámetros del agente a variables
temporales dentro del ciclo*)

sols=NSolve[

$$\frac{\text{peso} \cdot \text{gam} \cdot \text{kap}^{\text{alf}} \cdot \text{lab}^{1+\text{gam}} - \text{w}}{\text{a} \cdot \text{kap}^{\text{alf}} \cdot \text{lab}^{\text{gam}} - \text{lab} \cdot \text{w}} + \frac{-\text{peso} \cdot \text{gam} \cdot \text{kap}^{\text{alf}} \cdot \text{lab}^{1+\text{gam}}}{-\text{d} \cdot \text{kap} + \text{s} \cdot \text{kap}^{\text{alf}} \cdot \text{lab}^{\text{gam}} - \text{lab} \cdot \text{w}} = \frac{\text{epsi} \cdot \text{pvie} + \text{pvie} \cdot \text{w}}{\text{epsi} + \text{pvie} \cdot \text{w}}$$

, {lab, s, z}

(*Resuelve con una aproximación numérica los valores para las variables de decision:
salario, trabajo, y ahorro*)

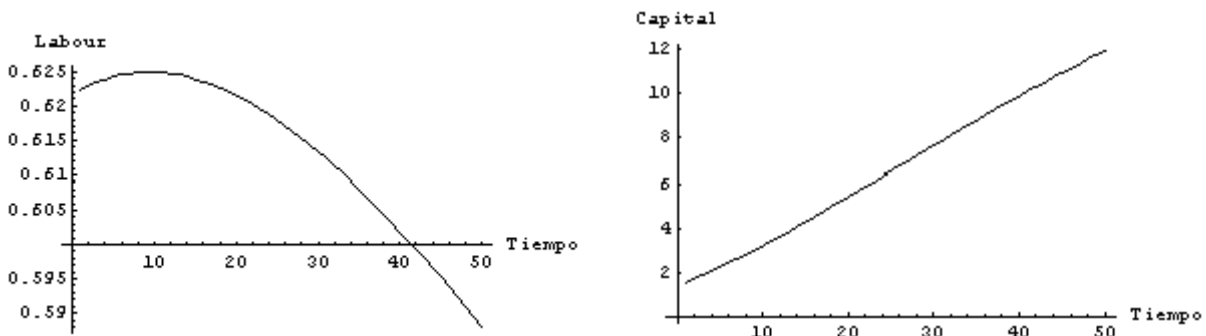
ans=resp/.Last[sols];(*Recoge las respuestas del NSolve*)
sala[[i,j]]=N[ans[[1]],4]; (*Coloca resultado en el vector de seguimiento*)
trab[[i,j]]=N[ans[[2]],4]; (*Coloca resultado en el vector de seguimiento*)
aho[[i,j]]=N[ans[[3]],4]; (*Coloca resultado en el vector de seguimiento*)
prod[[i,j]]=a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam;(*Calcula la producción y coloca resultado en
el vector de seguimiento*)
utirob[[i,j]]=peso*Log[(1-aho[[i,j]])*(a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam-
sala[[i,j]]*trab[[i,j]])]+(1-peso)*Log[-
d*kap+aho[[i,j]]*a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam];(*Calcula utilidad del capitalista y coloca
resultado en el vector de seguimiento*)
utivie[[i,j]]=pvie*Log[sala[[i,j]]*trab[[i,j]]+(1-pvie)*Log[1-trab[[i,j]]];
capi[[i,j]]=robinson[[i,6]];(*Calcula utilidad del trabajador y coloca resultado en
el vector de seguimiento*)
robinson[[i,6]]=robinson[[i,6]]*(1-d)+aho[[i,j]]*(a*kap^alf*trab[[i,j]]^gam-
sala[[i,j]]*trab[[i,j]]);(*Calcula el nuevo capital y los sube al vector del agente*)
robinson[[i,7]]=robinson[[i,7]]+0.01*(1.5-robinson[[i,7]]);(*Se modifica el
parámetro a para representar el aprendizaje (tecnología) que gana el agente a medida
que pasan los periodos*)
robinson[[i,5]]=robinson[[i,5]]-0.01*robinson[[i,5]] (*Se le da mayor peso al ocio
del trabajador dado que ya puede hacer la producción más rápidamente*)
,{i,1,tipos}}
,{j,1,tiempo}}

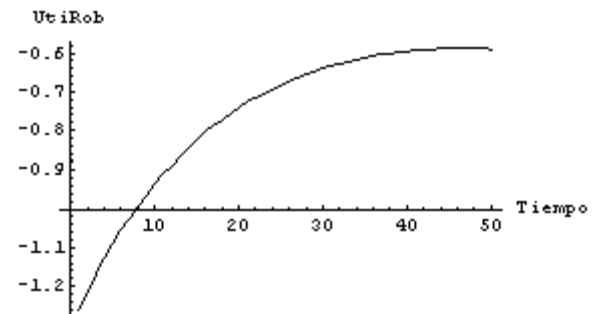
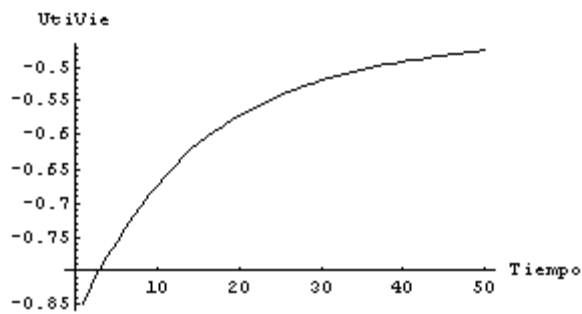
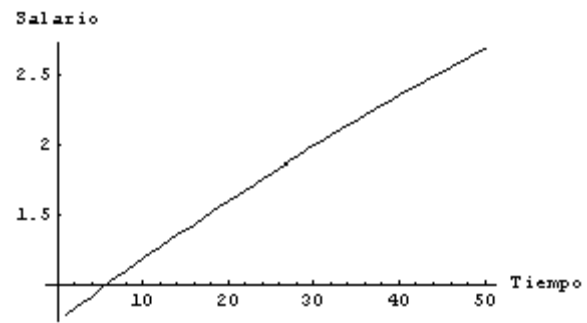
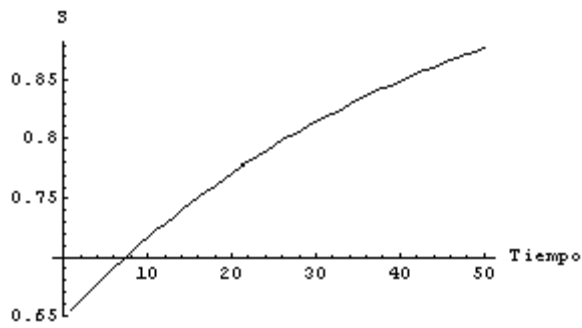
```

Se presenta, a continuación, un amplio conjunto de gráficos, que podrían cansar al lector, pero que cumplen el papel de mostrar los diversos comportamientos que se generan para las variables que permiten hacer el seguimiento. Presentar sólo una gráfica en lugar del conjunto completo podría hacer perder de vista los efectos que tienen unas variables sobre las otras.

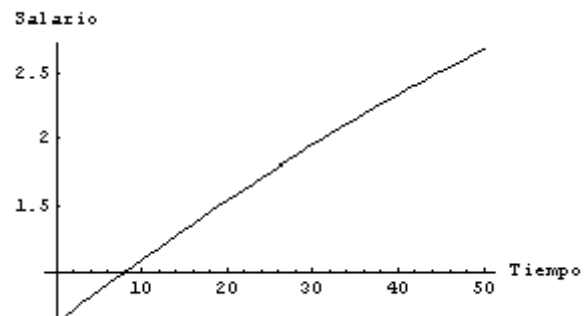
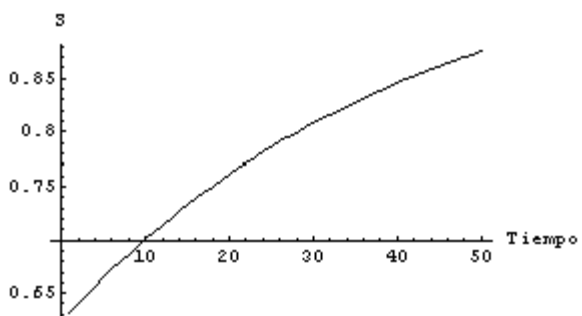
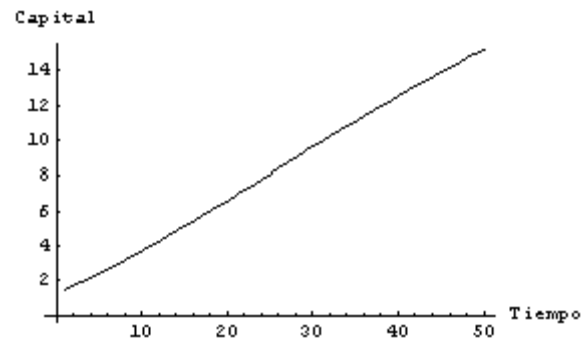
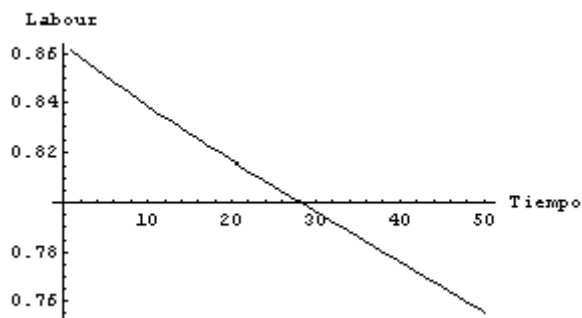
Figura 6: Gráficas de la evolución de las utilidades, el trabajo, el capital, y el salario para el modelo de dos agentes

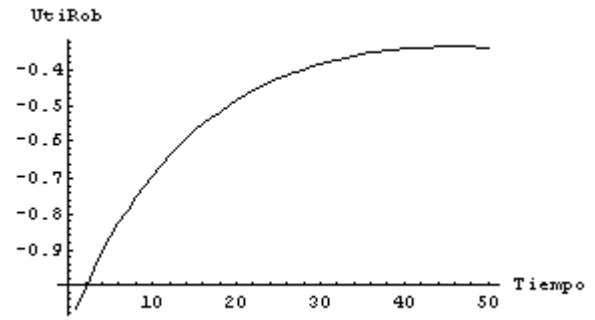
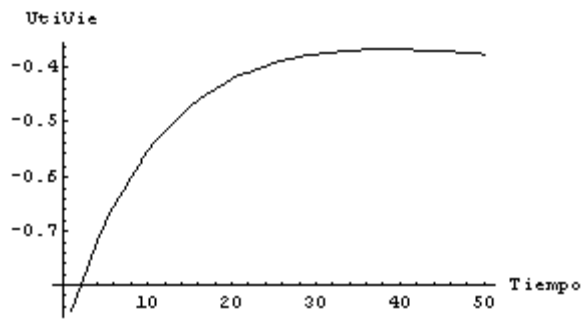
(Las gráficas en sentido horario son trabajo, capital, salario, utilidad del capitalista, utilidad del trabajador y ahorro)



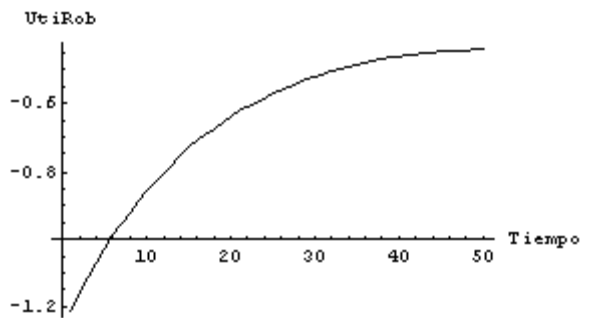
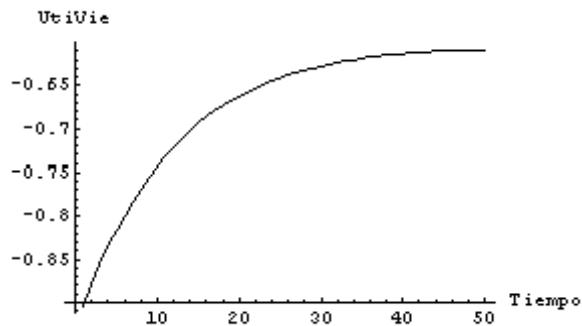
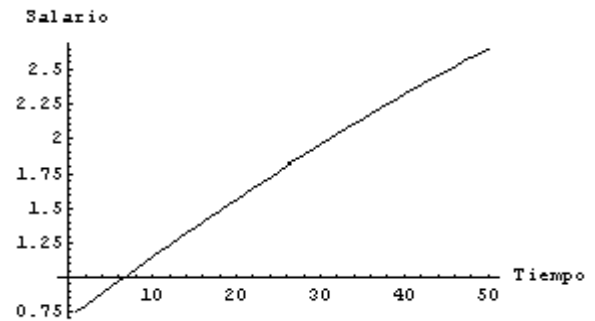
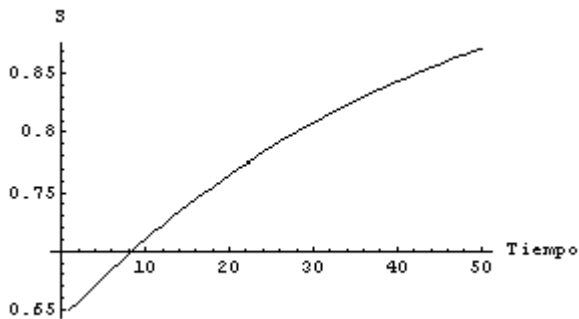
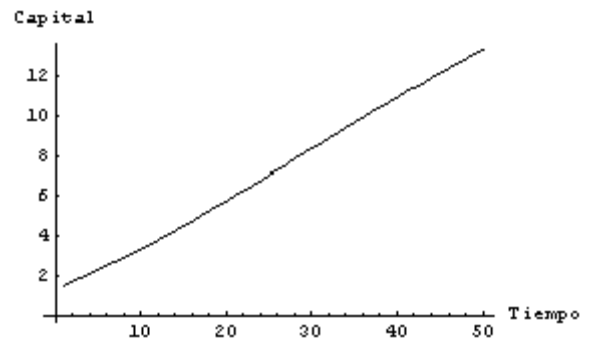
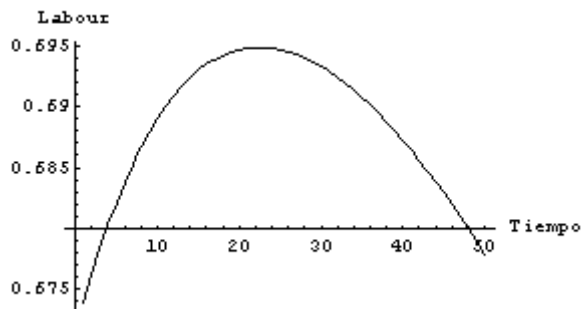


1. $a = 0.5$, $b = 0.5$, $d = 0.1$, $\text{peso} = 0.5$, $\text{pesoviernes} = 0.5$, $\text{capital inicial} = 1.5$, $T = 1$, $\eta = 1.2$

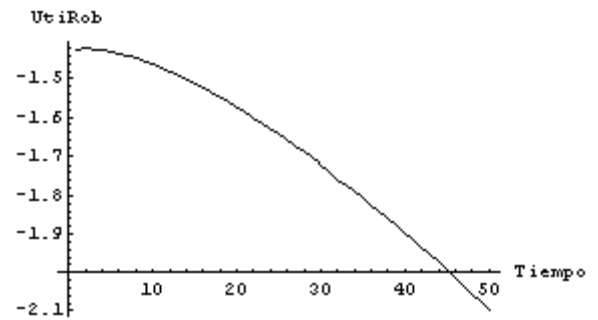
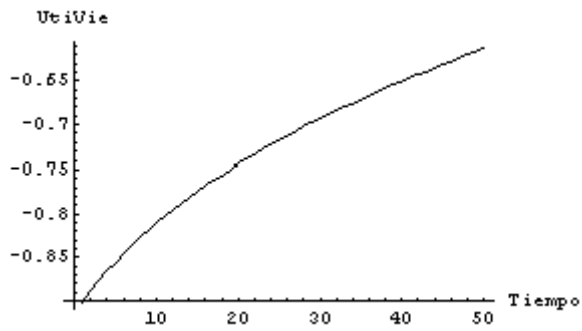
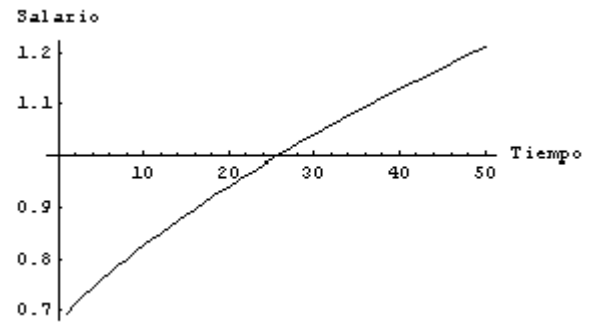
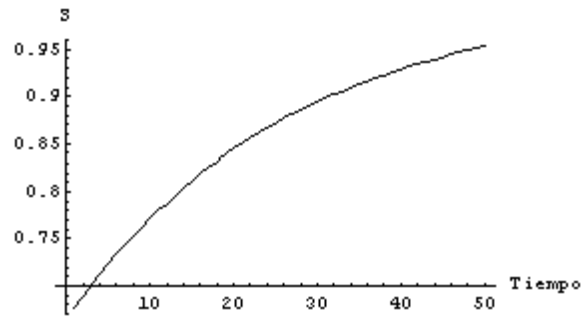
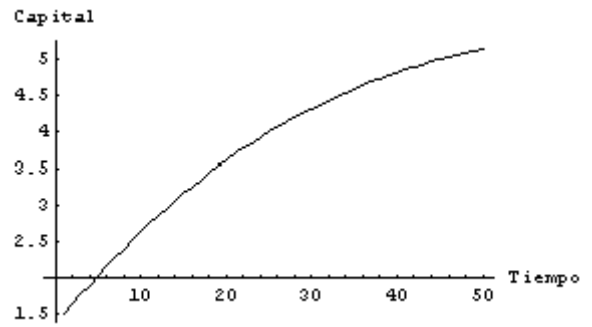
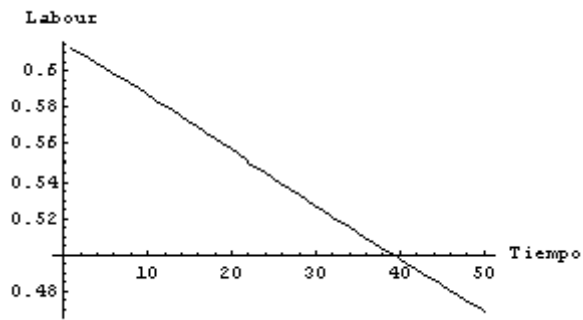




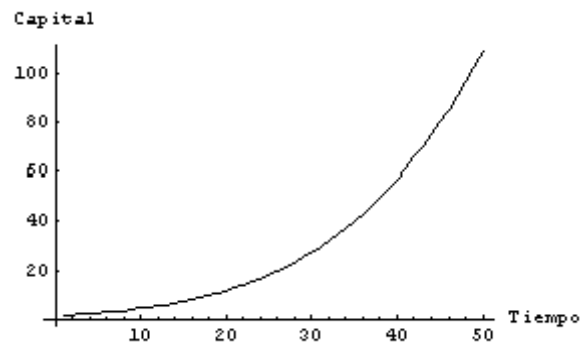
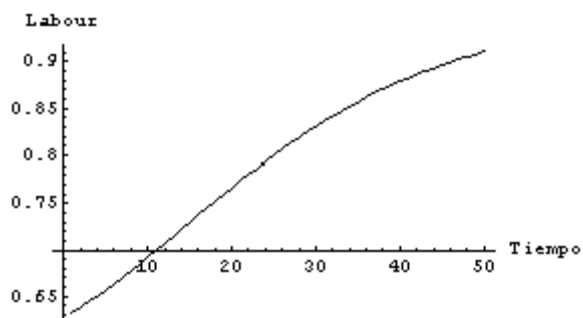
2. $a = 0.5, b = 0.5, d = 0.1, peso = 0.5, pesoviernes = 0.8, capital\ inicial = 1.5, T = 1, \eta = 1.2$

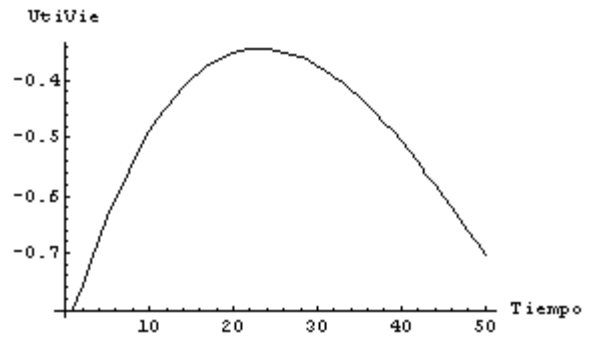
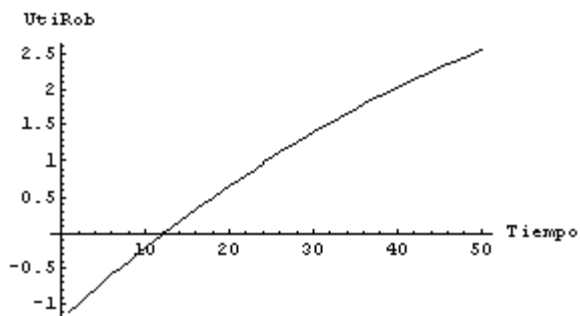
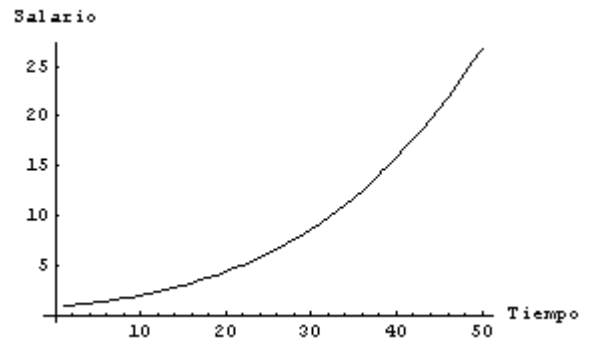
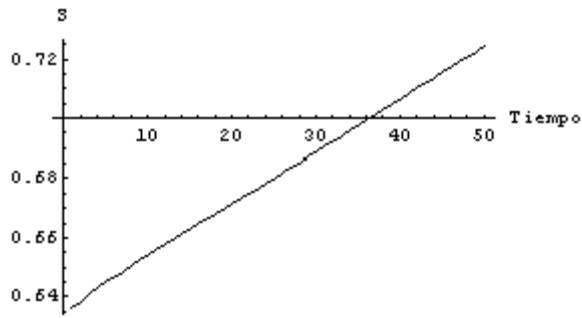


3. $a = 0.5, b = 0.5, d = 0.1, peso = 0.5, pesoviernes = 0.5, capital\ inicial = 1.5, T = 1, \eta = 0.7$

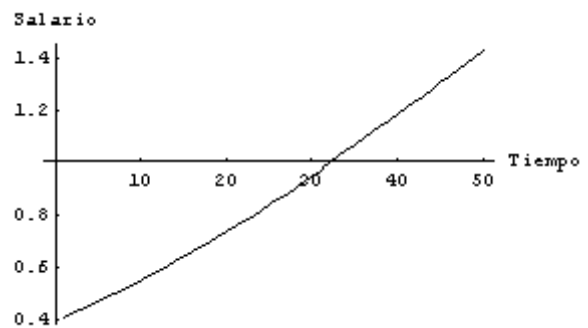
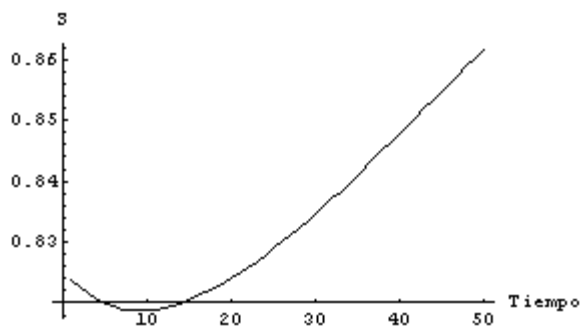
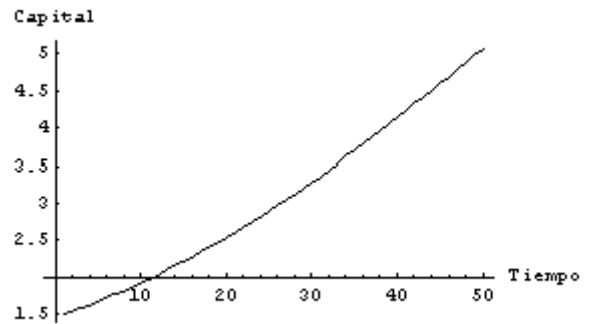
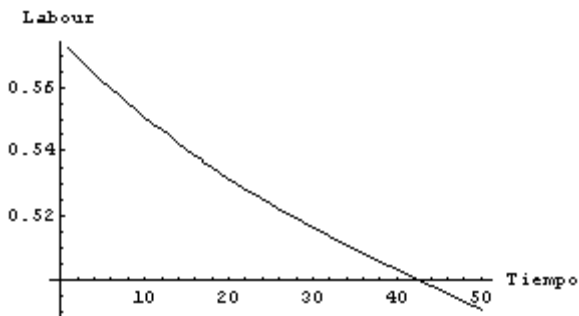


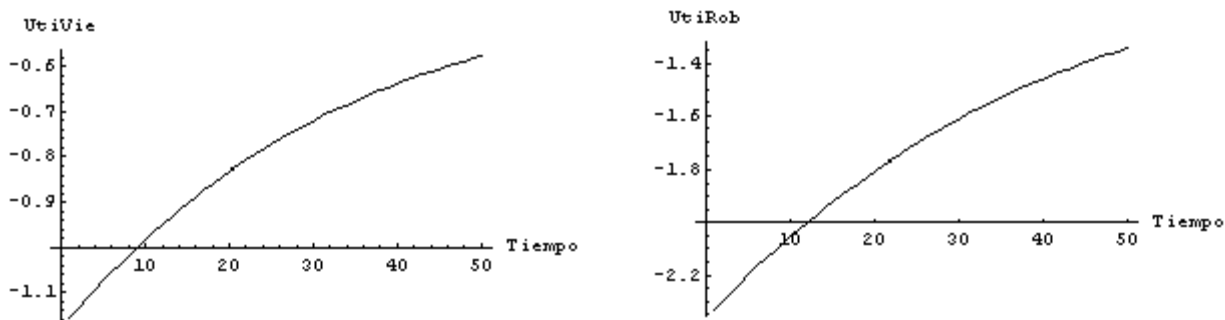
4. $a = 0.2$, $b = 0.5$, $d = 0.1$, $\text{peso} = 0.5$, $\text{pesoviernes} = 0.5$, $\text{capital inicial} = 1.5$, $T = 1$, $\eta = 1.2$





5. $a = 0.8$, $b = 0.5$, $d = 0.1$, $\text{peso} = 0.5$, $\text{pesoviernes} = 0.5$, $\text{capital inicial} = 1.5$, $T = 1$, $\eta = 1.2$





6. $a = 0.5, b = 0.5, d = 0.1, peso = 0.5, pesoviernes = 0.5, capital\ inicial = 1.5, T = 0.5, \eta = 1.2$

Los distintos conjuntos de gráficos que se presentan en la Figura 6, son gráficos representativos de los distintos resultados que se pueden obtener del modelo a partir de configuraciones específicas de parámetros. Las seis colecciones de gráficos que componen la Figura ilustran las distintas tendencias que pueden tomar las variables de decisión y de estado del modelo. Aún cuando se percibe regularidad en el comportamiento de ciertas variables (i.e. el ahorro y la utilidad del capitalista), hay cambios importantes cuando se modifican los parámetros iniciales de la simulación. Por ejemplo, la productividad del capital (parámetro a) resulta un factor determinante. Cuando el valor es alto ($a = 0.8$ en la gráfica 5 de la Figura 6), el capital crece exponencialmente al igual que el salario, no obstante, la utilidad del trabajador en el mediano plazo se ve disminuida. Cuando el valor es bajo ($a = 0.2$ en la gráfica 4 de la Figura 6), el capital crece pero tiende a estabilizarse en el largo plazo a pesar de tasas de ahorro muy altas y el salario continúa creciendo. Adicionalmente, la utilidad del trabajador mejora (dado que disminuye significativamente el trabajo transado con incrementos salariales que mantiene estable su consumo).

Cuando se disminuye el parámetro vinculado a la elasticidad del trabajador entre trabajo y salario (η pasa de 1.2 en el escenario base a 0.7 en la gráfica 3 de la Figura 6), el trabajador ofrece inicialmente una fracción de trabajo cada vez mayor alcanzando su máximo hacia la mitad del horizonte de tiempo establecido. Luego cae a niveles similares a los que trabajaba en los primeros periodos. En este escenario, el capital, el ahorro y el salario presentan una tendencia creciente, mientras que las utilidades del capitalista y el trabajador aumentan pero se tienden a estabilizar en el mediano plazo.

Otro resultado de la simulación interesante para comentar, es que cuando el nivel tecnológico es pequeño (se redujo a la mitad $T = 1$ a $T = 0.5$ en las condiciones iniciales de la gráfica 6), el capitalista decide ahorrar menos en los primeros periodos. Como la brecha entre el nivel tecnológico y la meta que se estableció exógenamente para T ($T = 1.5$) es mayor que la brecha en el escenario inicial, el cambio tecnológico se produce más rápidamente por lo que el ahorro cambia su tendencia, y el capitalista empieza a ahorrar más.

Modelo cuatro: De dos a muchos agentes

Un nuevo salto conceptual en esta serie de modelos que se presenta en este capítulo, es salirse de la idea del agente representativo, o de la concepción del modelo a partir de uno o dos agentes. Este salto permite ver que sucede en un sistema en el que muchos agentes con

similitudes y diferencias interactúan entre sí dentro del marco de reglas específico. Este es un paso importante en la serie de modelos que se está presentando porque como se presentó en el capítulo 3 y 4, los sistemas sociales son complejos (tienden a tener un alto número de agentes y de relaciones).

Siguiendo con la metáfora, se podría pensar en una isla (un sistema social delimitado geográficamente) en el que existen varios capitalistas (Robinsons que tienen ciertas características individuales) y muchos trabajadores (Viernes que toman decisiones y deben competir entre ellos) que tienen que interactuar para producir y acumular. El modelo tendría las siguientes características:

- Existen dos clases de agentes, los capitalistas y los trabajadores, definidos por una proporción establecida de manera exógena; y están repartidos de manera aleatoria en un espacio topológico de dos dimensiones.
- Periodo tras periodo, cada capitalista tiene que definir cuantos trabajadores contrata para poner a producir su capital. El capitalista selecciona los trabajadores que estén dentro de su radio de alcance y que sean más productivos. El capitalista produce, paga salarios y ahorra la diferencia después de la depreciación de capital. Cada trabajador define que cantidad de tiempo invierte en el trabajo y consume todo su salario. No se toman decisiones intertemporalmente.
- El tiempo diario disponible de cada trabajador se normaliza a 1.
- Cada capitalista selecciona los trabajadores con mayor productividad en un diámetro particular hasta completar la mano de obra que requiere. Esto depende de una relación capital-trabajo que se establece para cada capitalista. El salario de cada trabajador es igual a su productividad.
- Cada trabajador decide cuanto trabaja a partir de la maximización de la siguiente función: $\text{peso} \cdot \text{alfa} \cdot \text{Ln}(\text{alfa} \cdot \text{trabajo}) + (1 - \text{peso}) \cdot \text{Ln}(1 - \text{trabajo})$. *Peso* hace referencia a la ponderación que hace cada uno entre consumo y ocio, *alfa* a la productividad de cada trabajador y *trabajo* es la variable de decisión.
- La producción depende positivamente del trabajo y del capital acumulado. Nuevamente la producción de cada capitalista se presenta como una función Cobb-Douglas³⁶.
- El capital es la acumulación o desacumulación periodo a periodo de los ahorros que decida el capitalista. Este utiliza todo el capital que tiene disponible. Adicionalmente, se asume que dicho capital se deprecia periodo tras periodo a una tasa constante (y que dicha depreciación incluye el consumo que hace el propio capitalista).
- Los capitalistas no se mueven. Por su parte, los trabajadores únicamente se mueven en caminata aleatoria cuando se encuentran desempleados.

Lo que se plantea aquí es un modelo basado en agentes³⁷, que a diferencia de los modelos anteriores busca explorar las propiedades y resultados que emergen de la interacción entre agentes, en este caso capitalistas y trabajadores en procesos de acumulación de capital. A partir de configuraciones iniciales de parámetros y características para cada agente y su interacción en un horizonte de tiempo determinado, se pueden explorar comportamientos a nivel agregado que podrían compararse con los resultados que presentan modelos tradicionales

³⁶ Varian. *Op. Cit.*

³⁷ Como se comentó antes, una herramienta que permite representar y observar a través de simulaciones, sistemas complejos. En este caso se utilizarán para representar procesos de acumulación de capital. Más información sobre los modelos de agentes puede encontrarse en Rohilla (2003) y Flake (1998).

de crecimiento (Barro, 1995), o a los tres modelos presentados anteriormente (representando niveles agregados).

A diferencia de las soluciones y resultados analíticos de modelos de acumulación de capital, los resultados para los modelos basados en agentes pueden presentar comportamientos distintos a partir de configuraciones iniciales relativamente similares, dado que las condiciones iniciales afectan significativamente la evolución de las variables tanto en tendencia como en los efectos de corto plazo. En este modelo particular, las características de cada agente y sus rangos fueron:

- ❖ *Posición*: Cada agente se ubica en un espacio bidimensional entre -1 a 1 en el eje X y de -1 a 1 en el eje Y.
- ❖ *Radio*: Cada agente tiene una visión en la que puede reconocer los agentes que se encuentran junto a él. Para los capitalistas el radio de visión es de 0.3 y para los trabajadores es de 0.5.
- ❖ *Capital*: Cada capitalista arranca con un capital inicial que se distribuye de manera uniforme entre 2 y 3. Para los trabajadores este parámetro se mantiene en 0.
- ❖ *Alfa*: Este parámetro es la productividad del capital para el caso del capitalista y la productividad del trabajo para cada trabajador. Representa entonces la tecnología que mejora los niveles de producción. En ambos casos el parámetro resulta de una distribución de probabilidad uniforme entre 0.1 y 0.6
- ❖ *Peso*: Es el valor que utiliza el trabajador para ponderar el consumo en la función de utilidad. El rango está entre 0.1 y 0.5. En el caso del capitalista, es utilizado como valor de la relación capital trabajo requerido (unidades de capital sobre unidad de trabajo). El rango de este parámetro está entre 0.5 y 2.
- ❖ *Depreciación*: Es la tasa en la que se desgasta el capital en cada periodo de tiempo y que incluye en este modelo el consumo que realiza cada capitalista. Se distribuye uniformemente para cada capitalista entre 0.1 y 0.6.

El código empleado para simular este modelo se presenta a continuación. Se presenta dos versiones: la primera sin tener en cuenta cambio tecnológico y la segunda teniéndolo. En ambos se utilizan las librerías de *Mathematica* <<Graphics`MultipleListPlot` y <<LinearAlgebra`MatrixManipulation`.

Modelo sin cambio tecnológico

(*Código documentado utilizado para el cuarto modelo de la serie*)

```
<<Graphics`MultipleListPlot`  
<<LinearAlgebra`MatrixManipulation`  
(*Se cargan las librerías auxiliares para operaciones que se necesitan)
```

```
radc=0.3;(*radio de visión de los capitalistas*)  
radiot=0.5;(*radio de visión de los trabajadores*)  
propor=0.9;(*La fracción de los agentes que son trabajadores*)  
ag=200; (*Número total de agentes*)  
hor=200;(*Número de iteraciones o el horizonte de tiempo*)  
capitalagregado={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)  
tasaempleo={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)
```

(*Cada agente esta definido por un vector que tienen -> {1-posición en el eje X, 2-posición en el eje Y, 3- radio de capitalista (o de trabajador), 4-capital (si es capitalista), 5-la productividad alfa se es capitalista (o gamma si es trabajador), 6- peso que se le da al consumo en la utilidad del trabajador (o la relación capital-

trabajo para el capitalista), 7-tipo (si es trabajador = 1 o capitalista = 0), 8- si el trabajador es empleado = indice del capitalista o no empleado = 0, 9- la tasa de depreciación del capital*)

```
agentes=Table[{Random[Real,{-1,1}],Random[Real,{-1,1}],radc,Random[Real,{2,3}],Random[Real,{0.1,0.6}],Random[Real,{0.5,2}],If[Random[<p
ropor,1,0],0,Random[Real,{0.1,0.6}]],{ag}}];
```

```
Do[If[agentes[[j,7]]==1,agentes[[j,3]]=radiot;agentes[[j,4]]=0;agentes[[j,6]]=Random[Re
al,{0.5,1},4]],{j,1,ag}];
```

(*Las siguientes son funciones que se definen y que se utilizarán más adelante en el programa. En su orden: 1) Selecciona el trabajador más eficiente 2) dice que posición tiene ese trabajador eficiente en la lista y 3) cuanto trabaja un trabajador de acuerdo con sus parámetros particulares*)

```
SeleccionaTrab...
SeleccionaPos...
CuantoTrab...
1- agentes  indice % 2- agentes  indice % 3- agentes  indice %
```

```
Do[(*Este Do de las iteraciones*)
  c=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
  cont=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
  capitas={};(*Inicialización vector auxiliar*)
  trabajas={};(*Inicialización vector auxiliar*)

  Do[c+=agentes[[r,4]];If[agentes[[r,8]]==0,cont=cont+1;agentes[[r,8]]=0,{r,1,ag}];
  capitalagregado=Append[capitalagregado,c];
  tasaempleo=Append[tasaempleo,cont/ag];
  (*Permiten calcular los indices de seguimiento del programa*)
```

(* En caso de querer observar el movimiento de los agentes en dos dimensiones debe habilitarse esta sección que se presenta a continuación*)

```
(*Do[If[agentes[[i,7]]==0,capitas=Append[capitas,agentes[[i]]];If[agentes[[i,7]]==1,tr
abajas=Append[trabajas,agentes[[i]]],{i,1,ag}];(*extraemos los capitas y trabajas*)
  poscap=TakeColumns[capitas,{1,2}];
  postrab=TakeColumns[trabajas,{1,2}];
  MultipleListPlot[poscap,postrab,PlotRange->{{-2,2},{-2,2}},PlotStyle-
>PointSize[0.1],SymbolShape -> { MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],
MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],SymbolStyle ->
{RGBColor[0.9,0,0],RGBColor[0.4,0.2,0.8]}]*)
```

```
(*Este es el ciclo de cada agente*)
Do[
  age=agentes[[ele]];(*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  x=age[[1]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  y=age[[2]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  rad=age[[3]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  cap=age[[4]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  alfa=age[[5]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  captrab=age[[6]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  tipo=age[[7]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  emple=age[[8]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
  depre=age[[9]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
```

```
distrab={};(*Lista con los indices de los trabajadores cercanos*)
distcap={}; (*Lista con los indices de los capitalistas cercanos*)

(*Ahora una función que calcule la distancia y crea listas de trabajadores y
capitalistas cercanos*)
Do[a=agentes[[i,1]];
```

```

        b=agentes[[i,2]];
        dist=Sqrt[(a-x)^2+(b-y)^2];

        If[dist<rad&&i!=ele
,If[agentes[[i,7]]==1,distrab=Append[distrab,i],distcap=Append[distcap,i]];
    ,{i,1,ag}];

    lreq=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
    ladq=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
    prod=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
    uti=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
    sal=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
    empleados={}; (*Iniciación vector auxiliar*)

    If[tipo==0,(*si el agente es un capitalista...*)
        lreq=cap/captrab; (*Calcula el número de trabajadores que requiere*)
        mistra=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
        valores={}; (*Iniciación vector auxiliar*)

    While (*ciclo que vincula trabajadores a capitalista hasta que completa la cuota
requerida*)
[ladq<=lreq&&distrab!={},valores=Table[{(cap^alfa)*(CuantoTrab[distrab[[kim]]]^agentes[
distrab[[kim]],5])}-
(CuantoTrab[distrab[[kim]]*agentes[[distrab[[kim]],5]],distrab[[kim]]},{kim,1,Length[
distrab]};mistra=SeleccionaTrab[valores];este=SeleccionaPosicion[valores];If[mistra==0
&&agentes[[mistra,8]]==0,empleados=Append[empleados,mistra];ladq+=CuantoTrab[mistra];ag
entes[[mistra,8]]=ele;distrab=Delete[distrab,{este}],If[mistra==0,distrab=Delete[distra
b,{este}]]];];

If[mistra==0,Do[prod+=(cap^alfa)*(CuantoTrab[empleados[[ind]]]^agentes[[empleados[[ind]
],5]]),{ind,1,Length[empleados]}];(*Calcula la producción del capitalista a partir de
los trabajadores contratados en el periodo*)

Do[sal+=(CuantoTrab[empleados[[ind]]*agentes[[empleados[[ind]],5]]),{ind,1,Length[empl
eados}]; (*Calcula los salarios que debe pagar a los trabajadores contratados en el
periodo*)
    If[(1-depre)*agentes[[ele,4]]+(prod-
sal)<=0,agentes[[ele,4]]=0,agentes[[ele,4]]=(1-depre)*agentes[[ele,4]]+(prod-
sal)],agentes[[ele,4]]=(1-depre)*agentes[[ele,4]],
(*Se agrega el ahorro al capital acumulado descontándole la depreciación. Si no tiene
capital se queda en cero o disminuye exponencialmente debido a la depreciación*)

    (*si es trabajador se mueve si es desempleado*)
    If[emple==0,agentes[[ele,1]]+=Random[Real,{-
agentes[[ele,3]]*0.5,agentes[[ele,3]]*0.5}];
        agentes[[ele,2]]+=Random[Real,{-agentes[[ele,3]]*0.5,agentes[[ele,3]]*0.5}]
    ]
    ,{ele,1,ag}],
    {j,1,hor}]

```

Modelo con cambio tecnológico

(*Código documentado utilizado para el cuarto modelo de la serie con avance tecnológico*)

```

<<Graphics`MultipleListPlot`
<<LinearAlgebra`MatrixManipulation`
(*Se cargan las librerías auxiliares para operaciones que se necesitan)

```

```

radc=0.3;(*radio de visión de los capitalistas*)
radiot=0.5;(*radio de visión de los trabajadores*)
propor=0.9;(*La fracción de los agentes que son trabajadores*)

```



```

change=0.01; (*Parámetro para el cambio tecnológico*)
ag=200; (*Número total de agentes*)
hor=200;(*Número de iteraciones o el horizonte de tiempo*)
capitalagregado={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)
tasaempleo={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)

(*Cada agente esta definido por un vector que tienen -> {1-posición en el eje X, 2-
posición en el eje Y, 3- radio de capitalista (o de trabajador), 4-capital (si es
capitalista), 5-la productividad alfa se es capitalista (o gamma si es trabajador), 6-
peso que se le da al consumo en la utilidad del trabajador (o la relación capital-
trabajo para el capitalista), 7-tipo (si es trabajador = 1 o capitalista = 0), 8- si el
trabajador es empleado = indice del capitalista o no empleado = 0, 9- la tasa de
depreciación del capital}*)

agentes=Table[{Random[Real,{-1,1}],Random[Real,{-
1,1}],radc,Random[Real,{2,3}],Random[Real,{0.1,0.6}],Random[Real,{0.5,2}],If[Random[<p
ropor,1,0],0,Random[Real,{0.1,0.6}]],{ag}}];

Do[If[agentes[[j,7]]==1,agentes[[j,3]]=radiot;agentes[[j,4]]=0;agentes[[j,6]]=Random[Re
al,{0.5,1},4]],{j,1,ag}];

(*Las siguientes son funciones que se definen y que se utilizarán más adelante en el
programa. En su orden: 1) Selecciona el trabajador más eficiente 2) dice que posición
tiene ese trabajador eficiente en la lista y 3) cuanto trabaja un trabajador de acuerdo
con sus parámetros particulares*)

SeleccionaTrabajador[lista] := Module[{i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z},
  SeleccionaPosicion[lista];
  CuantoTrabaja[lista];
  1- agentes; 2- indice; 3- agentes; 4- indice; 5- agentes; 6- indice; 6

Do[(*Este Do de las iteraciones*)
  c=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
  cont=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
  capitas={};(*Inicialización vector auxiliar*)
  trabajas={};(*Inicialización vector auxiliar*)

  Do[c+=agentes[[r,4]];If[agentes[[r,8]]==0,cont=cont+1;agentes[[r,8]]=0,{r,1,ag}];
  capitalagregado=Append[capitalagregado,c];
  tasaempleo=Append[tasaempleo,cont/ag];
(*Permiten calcular los indices de seguimiento del programa*)

  (* En caso de querer observar el movimiento de los agentes en dos dimensiones debe
  habilitarse esta sección que se presenta a continuación*)

  (*Do[If[agentes[[i,7]]==0,capitas=Append[capitas,agentes[[i]]];If[agentes[[i,7]]==1,tra
  bajas=Append[trabajas,agentes[[i]]],{i,1,ag}];(*extraemos los capitas y trabajas*)
  poscap=TakeColumns[capitas,{1,2}];
  postrab=TakeColumns[trabajas,{1,2}];
  MultipleListPlot[poscap,postrab,PlotRange->{{-2,2},{-2,2}},PlotStyle-
  >PointSize[0.1],SymbolShape -> { MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],
  MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]]},SymbolStyle ->
  {RGBColor[0.9,0,0],RGBColor[0.4,0.2,0.8]}]*)

  (*Este es el ciclo de cada agente*)
  Do[
    age=agentes[[ele]];(*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
    x=age[[1]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
    y=age[[2]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
    rad=age[[3]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
    cap=age[[4]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
    alfa=age[[5]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
    captrab=age[[6]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)

```

```

tipo=age[[7]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
emple=age[[8]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
depre=age[[9]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)

distrab={}; (*Lista con los índices de los trabajadores cercanos*)
distcap={}; (*Lista con los índices de los capitalistas cercanos*)

(*Ahora una función que calcule la distancia y crea listas de trabajadores y
capitalistas cercanos*)

Do[a=agentes[[i,1]];
  b=agentes[[i,2]];
  dist=Sqrt[(a-x)^2+(b-y)^2];

  If[dist<rad&&i!=ele
,If[agentes[[i,7]]==1,distrab=Append[distrab,i],distcap=Append[distcap,i]]];
  ,{i,1,ag}];

lreq=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
ladq=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
prod=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
uti=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
sal=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
empleados={}; (*Inicialización vector auxiliar*)
If[tipo==0,(*si el agente es un capitalista...*)
  lreq=cap/captrab; (*Calcula el número de trabajadores que requiere*)
  mistra=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
  valores={}; (*Inicialización vector auxiliar*)

  While (*ciclo que vincula trabajadores a capitalista hasta que completa la cuota
requerida*)
[ladq<=lreq&&distrab!={},valores=Table[{{(cap^alfa)*(CuantoTrab[distrab[[kim]]]^agentes[
[distrab[[kim]],5])}-
(CuantoTrab[distrab[[kim]]*agentes[[distrab[[kim]],5])],distrab[[kim]]},{kim,1,Length[
distrab]}};mistra=SeleccionaTrab[valores];este=SeleccionaPosicion[valores];If[mistra==0
&&agentes[[mistra,8]]==0,empleados=Append[empleados,mistra];ladq+=CuantoTrab[mistra];ag
entes[[mistra,8]]=ele;distrab=Delete[distrab,{este}],If[mistra==0,distrab=Delete[distra
b,{este}]]];];

If[mistra==0,Do[prod+=(cap^alfa)*(CuantoTrab[empleados[[ind]]]^agentes[[empleados[[ind]
],5]]),{ind,1,Length[empleados]}];(*Calcula la producción del capitalista a partir de
los trabajadores contratados en el periodo*)

Do[sal+=(CuantoTrab[empleados[[ind]]*agentes[[empleados[[ind]],5]]),{ind,1,Length[empl
eados}]; (*Calcula los salarios que debe pagar a los trabajadores contratados en el
periodo*)

(*Se agrega el ahorro al capital acumulado descontándole la depreciación. Si no tiene
capital se queda en cero o disminuye exponencialmente debido a la depreciación. También
se calcula el nuevo parámetro tecnológico en proporción a la utilidades generadas*)
  If[(1-depre)*agentes[[ele,4]]+(prod-
sal)<=0,agentes[[ele,4]]=0,agentes[[ele,5]]=If[(-depre*agentes[[ele,4]]+prod-
sal)>0,(1+change*(-depre+(prod-
sal)/agentes[[ele,4]])*agentes[[ele,5]],agentes[[ele,5]]];agentes[[ele,4]]=(1-
depre)*agentes[[ele,4]]+(prod-sal),agentes[[ele,4]]=(1-depre)*agentes[[ele,4]]],

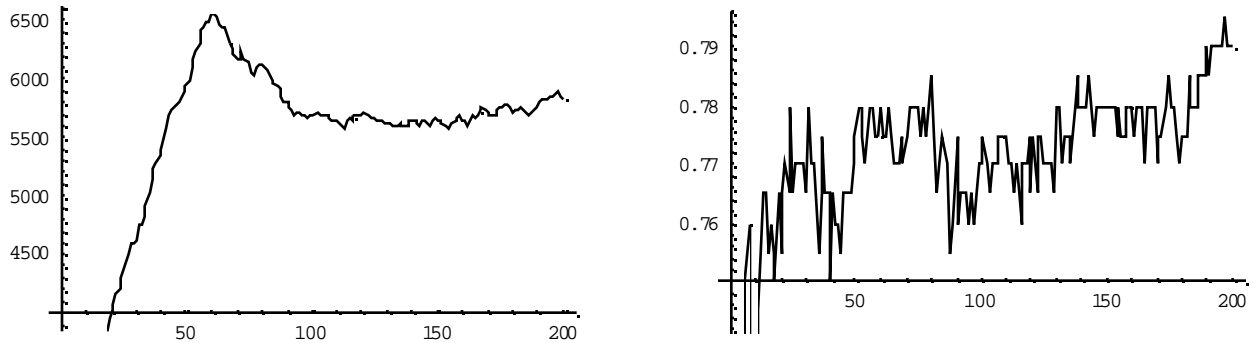
  (*si es trabajador se mueve si es desempleado*)
  If[emple==0,agentes[[ele,1]]+=Random[Real,{-
agentes[[ele,3]]*0.5,agentes[[ele,3]]*0.5}];
  agentes[[ele,2]]+=Random[Real,{-agentes[[ele,3]]*0.5,agentes[[ele,3]]*0.5}]]
]
,{ele,1,ag}], {j,1,hor}}

```

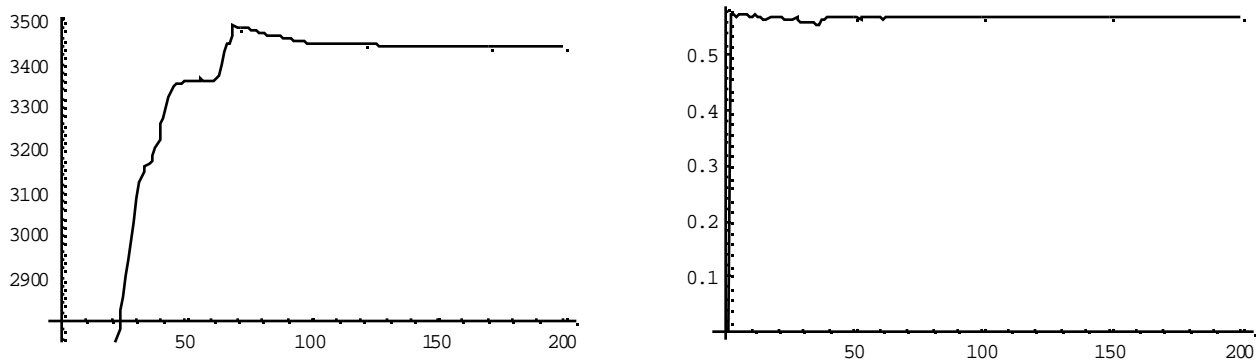
La Figura 7 presenta resultados cuando se varía la proporción de capitalistas y trabajadores y las características de cada agente en el modelo. La Figura 8 presenta un compendio de gráficas que mantienen la proporción de capitalistas y trabajadores pero que permiten características iniciales para cada agente distintas. Por cada configuración de parámetros se muestra la evolución del capital agregado (la sumatoria de los capitales de los capitalistas) y la tasa de ocupación (número de trabajadores efectivamente trabajando sobre población total de trabajadores).

Figura 7: Gráficas de la evolución del capital acumulado y la tasa de ocupación

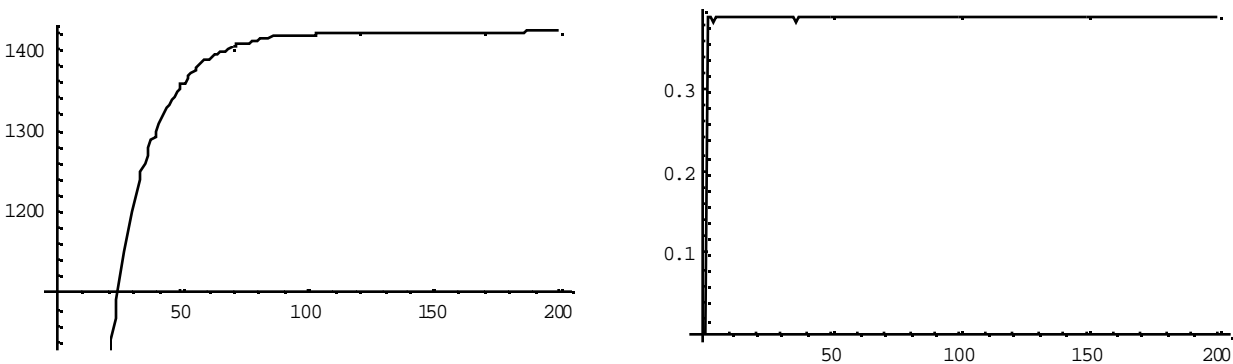
(Distintas proporciones de capitalistas en la población total. Izq: Acumulación Der: Ocupación. Eje X → Tiempo)



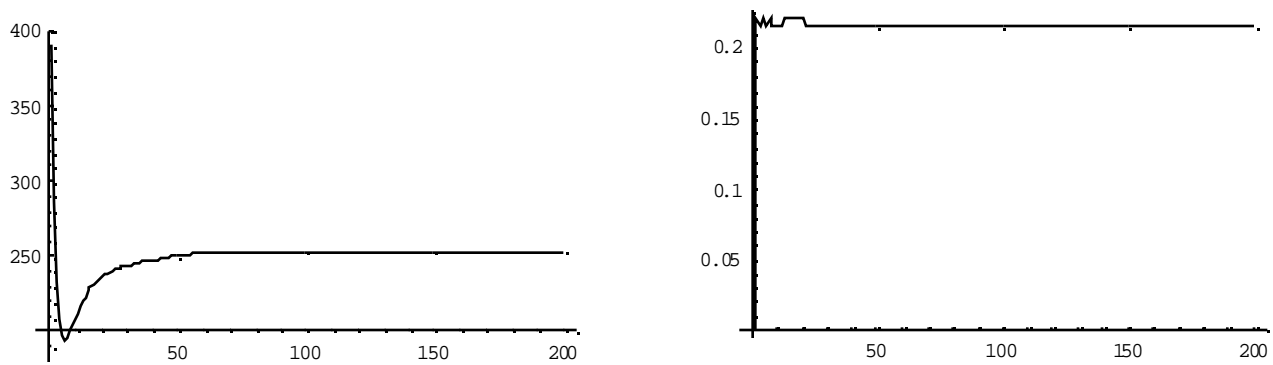
1. Fracción de los capitalistas igual a 20%



2. Fracción de los capitalistas igual a 40%



3. Fracción de los capitalistas igual a 60%



4. Fracción de los capitalistas igual a 80%

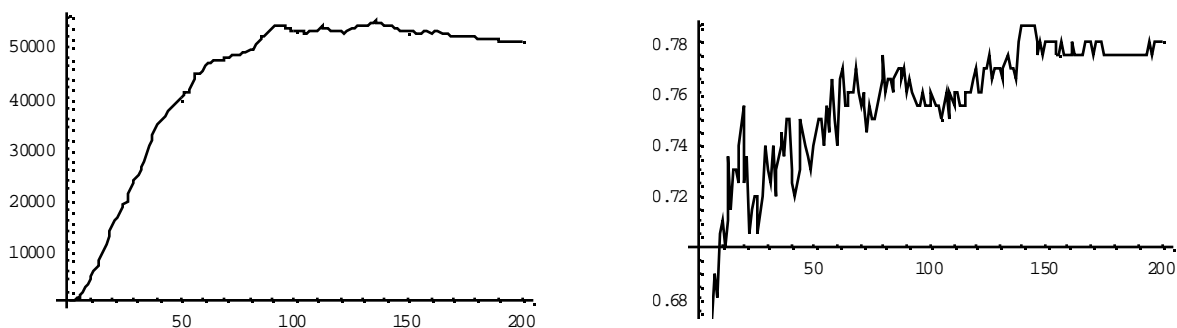
En la Figura 7 se tienen cuatro gráficas en donde el número de capitalistas aumenta en relación al de los trabajadores en una población de 200 agentes durante 200 unidades de tiempo. Los resultados son bastante diferentes unos con los otros. Si bien un mayor número de capitalistas no parece traducirse en un mayor nivel de producción y acumulación, la ocupación relativa no mejora tampoco cuando el número de capitalistas tiende a aumentar. De hecho para proporciones distintas a 20%, la acumulación se estanca y la ocupación se estabiliza rápidamente en fracciones bajas. Hay que resaltar que a diferencia de los modelos anteriores no se presenta la fracción del día que trabajan los agentes, sino la empleabilidad agregada.

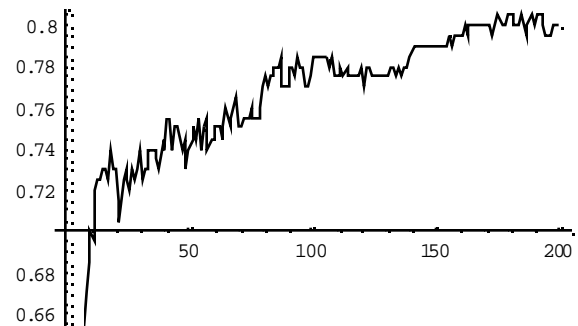
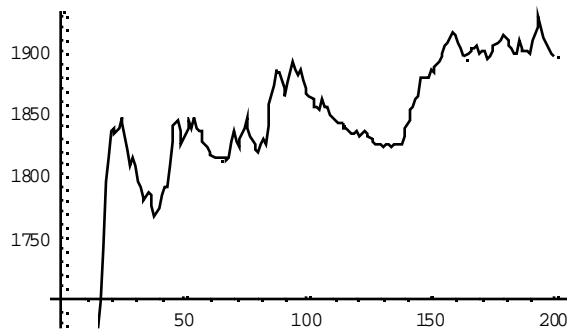
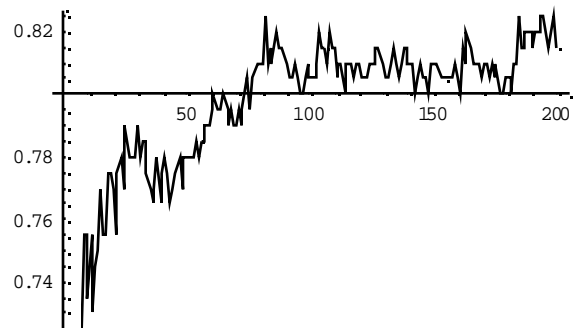
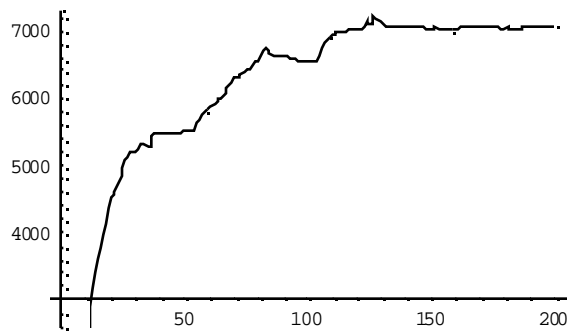
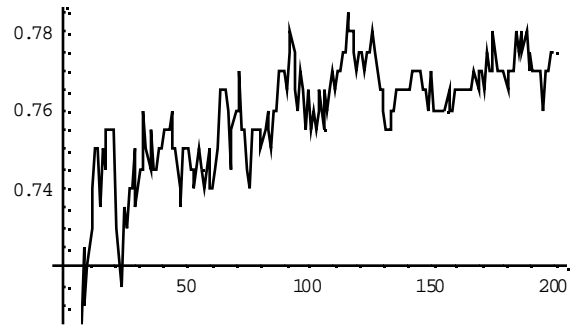
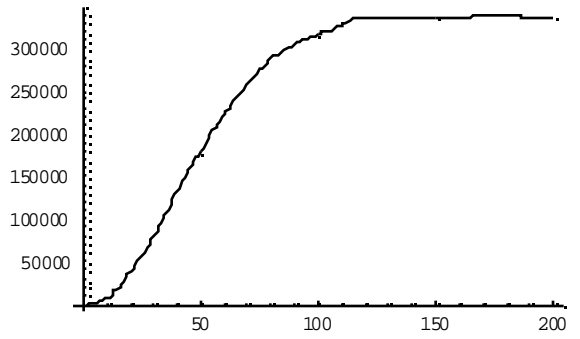
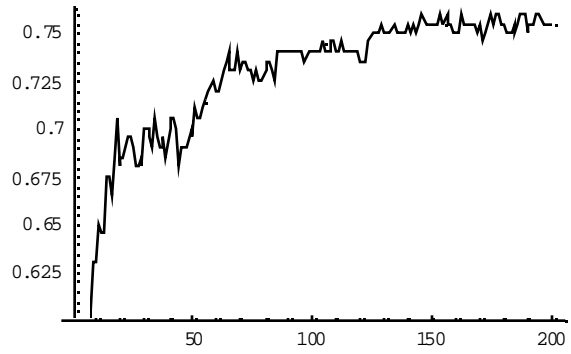
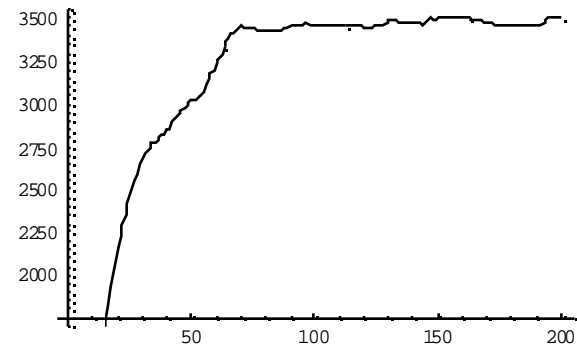
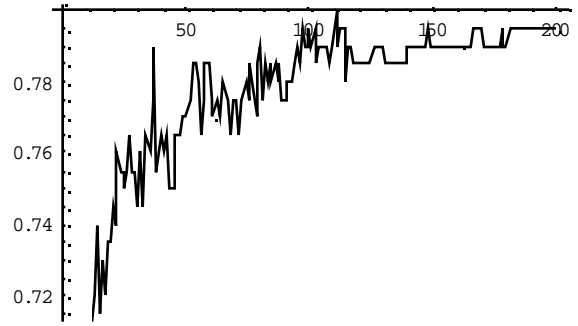
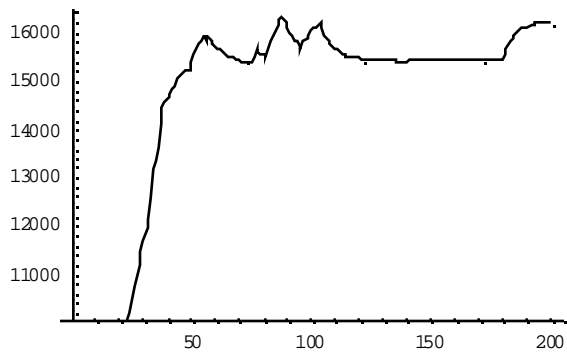
Los casos que tienden a los extremos nos presentan algunas conclusiones interesantes. Por un lado cuando la fracción de capitalistas frente a trabajadores es muy alta se presenta una desacumulación durante las primeras unidades de tiempo debido a que la producción se ve limitada por la escasez del factor trabajo. Por otro lado, cuando la fracción de trabajadores frente a capitalistas es alta, los niveles de acumulación tienden a ser mayores junto con la ocupación.

Sin embargo es pertinente aclarar que aunque se presentan algunas gráficas con tendencias definidas, las simulaciones con distintas configuraciones iniciales pueden llevarnos a comportamientos distintos en el mediano y en el largo plazo. Para evidenciar esto, y con el ánimo de aclarar que los resultados deben ser tratados con cuidado, se presenta en la Figura 8 los resultados de las simulaciones manteniendo constante la proporción y dejando que las configuraciones iniciales para cada agente y las interacciones determinen la evolución de los indicadores que se presentaron en la figura anterior.

Figura 8: Gráficas de la evolución del capital acumulado y la tasa de ocupación

(Manteniendo la media de la proporción de capitalistas en el modelo igual al 10%. Izq: Acumulación Der: Ocupación.
Eje X → Tiempo. Se presentan seis parejas de gráficas)





Lo primero que se puede resaltar es que los niveles de cada una de las gráficas de la Figura 8 son particularmente distintos. Para las acumulaciones de capital, se llegan a resultados desde miles a centenas de miles. Algunas tendencias son más suaves que otras; otras presentan altibajos significativos que desvían las tendencias de la acumulación que parecían consolidarse hasta ese momento. Por su parte la ocupación mantiene un comportamiento similar entre las distintas gráficas.

Aún cuando las gráficas comparten configuraciones similares, los comportamientos en el mediano y en el largo plazo pueden ser radicalmente distintos. Esto permite inferir que un modelo de agentes como este puede potencialmente representar las evoluciones para determinadas variables de una agrupación de individuos que interactúan económicamente entre sí (es decir, que constituyen distintos sistemas sociales).

En los tres modelos anteriores se introdujo la tecnología como un elemento que permite lograr una mayor productividad a partir de los ciclos recurrentes de la producción (aprendizaje que mejora la producción) a lo largo de horizontes de tiempo. ¿Qué sucede con las tendencias de la acumulación del capital y las tasas de ocupación cuando entra a jugar el avance tecnológico?

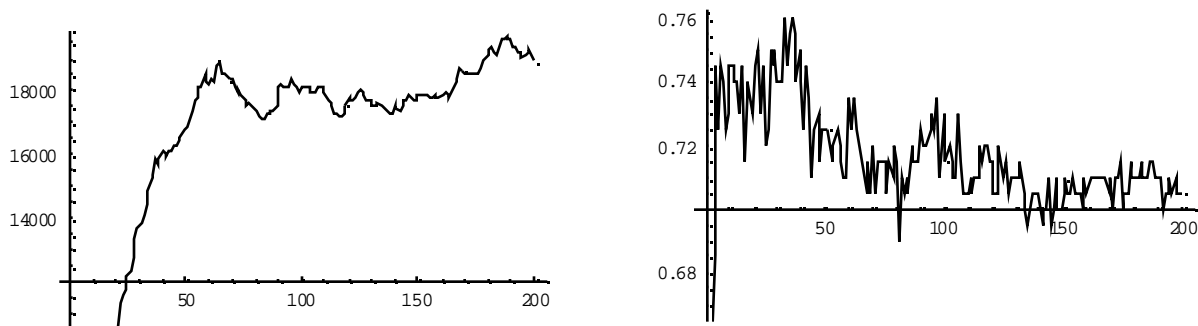
En este modelo el avance tecnológico se modela a partir del aumento del parámetro *Alfa* de los capitalistas (como se puede observar en el código presentado atrás). Cuando hay excedentes de capital, el capitalista mejora la productividad su capital. Específicamente el cambio en el *Alfa* para cada agente, cuando la utilidad del periodo (la diferencia entre la producción del capitalista y los salarios pagados) es mayor que cero, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

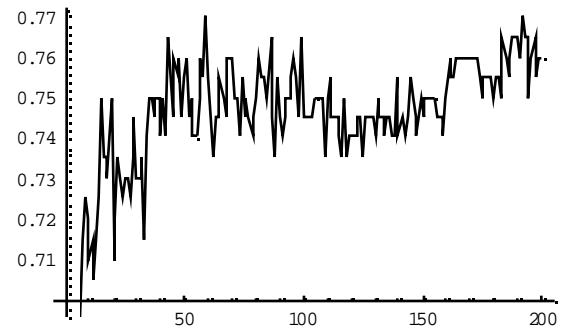
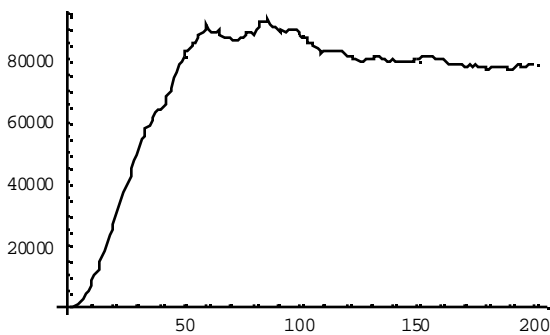
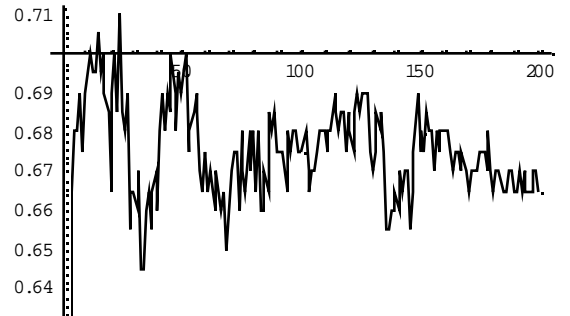
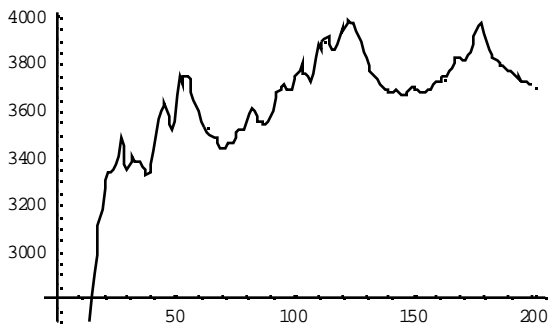
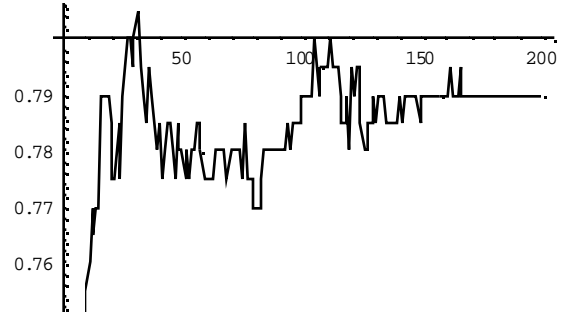
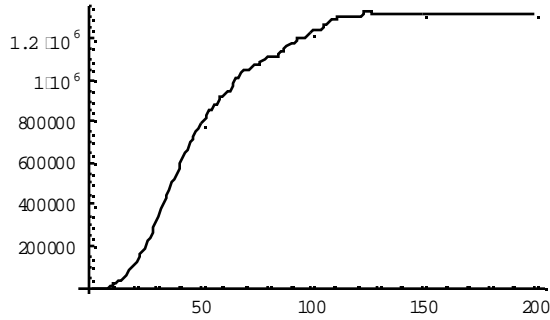
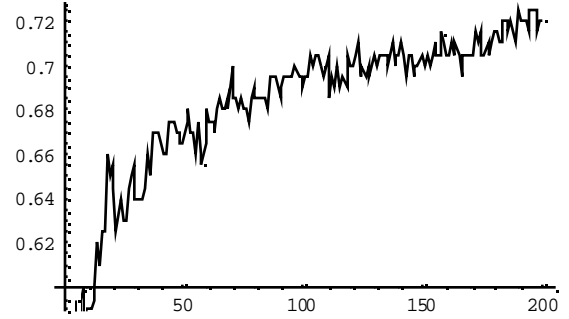
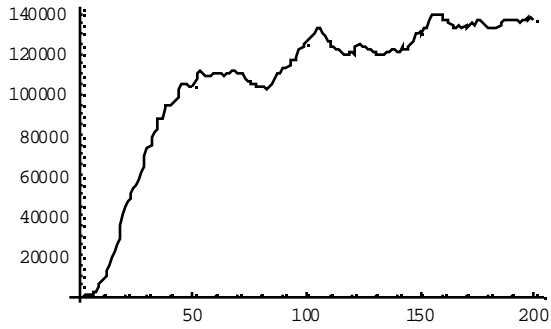
$$(6) \quad \Delta Alfa = Cons \times \frac{-Depreciación + Utilidad \text{ del periodo}}{Capital \text{ acumulado}} \quad \text{donde } Cons = 0.01$$

Como se esperaba, el avance técnico en el largo plazo resulta en niveles más grandes de capital. En la Figura 9 se presentan algunas gráficas con estas tendencias. Sin embargo, la tecnología no garantiza en este modelo crecimiento perpetuo y eventualmente la ocupación de los agentes puede verse afectada en el largo plazo. La tecnología, dependiendo de la condiciones del sistema de agentes, puede contribuir a mejorar o a desmejorar la tasa de ocupación.

Nuevamente, tenemos situaciones que no son fáciles de pronosticar. Aún cuando la tecnología se puede constituir como un impulso importante para la productividad se presentan casos (el cuarto par de gráficas de la Figura 9) en que no se generan tendencias explosivas.

Figura 9: Gráficas de la evolución del capital acumulado y la tasa de ocupación con tecnología
 (Manteniendo la media de la proporción de capitalistas en el modelo igual al 10%. Izq: Acumulación Der: Ocupación.
 Eje X → Tiempo. Se presentan cinco parejas de gráficas)





Modelo cinco: agentes que pueden intercambiar sus papeles

Finalmente, el último modelo de esta serie pretende ser una extensión del modelo de agentes que se presentó antes. Cada agente no es calificado ahora entre capitalista y trabajador, sino que la cantidad de capital que tiene en cada instante de tiempo determina si cumple el rol de capitalista o de trabajador para la producción. Dadas la depreciación del capital y la posibilidad

de ahorro por parte de los trabajadores se tiene una situación en la que una gente puede pasar de capitalista a trabajador o viceversa. Las características particulares del modelo se presentan a continuación:

- Hay un solo tipo de agentes que tienen el rol de capitalistas si se encuentran por encima del parámetro exógeno *Línea* y trabajadores si se encuentran debajo de ella.
- Periodo tras periodo, cada capitalista tiene que definir cuantos trabajadores contrata para poner a producir su capital. El capitalista produce, paga salarios y ahorra la diferencia después de la depreciación de capital. Cada trabajador define que cantidad de tiempo invierte en el trabajo y consume el porcentaje del ingreso que determina el parámetro depreciación, el resto lo ahorra. No se toman decisiones intertemporalmente.
- El tiempo diario disponible de cada trabajador se normaliza a 1.
- Cada capitalista selecciona los trabajadores con mayor productividad en un diámetro particular hasta completar la mano de obra que requiere a partir de una relación capital-trabajo que se establece para cada capitalista. El salario de cada trabajador es igual a su productividad.
- Cada trabajador decide cuanto trabaja a partir de la maximización de la siguiente función: $\text{peso} \cdot \text{alfa} \cdot \text{Ln}(\text{alfa} \cdot \text{trabajo}) + (1 - \text{peso}) \cdot \text{Ln}(1 - \text{trabajo})$. *Peso* hace referencia a la ponderación que hace cada uno entre consumo y ocio, *alfa* a la productividad de cada trabajador y *trabajo* es la variable de decisión.
- La producción depende positivamente del trabajo y del capital acumulado por el capitalista (si el trabajador posee algo de capital no se tiene en cuenta como entrada para la función de producción). De igual forma que el modelo anterior, la producción se describe con una función Cobb-Douglas.
- Los capitalistas no se mueven. Por su parte, los trabajadores únicamente se mueven en caminata aleatoria cuando se encuentran desempleados.

En este modelo particular, los parámetros de cada agente y sus rangos fueron:

- ❖ *Posición*: Cada agente se ubica en un espacio bidimensional entre -1 a 1 en el eje X y de -1 a 1 en el eje Y.
- ❖ *Radio*: Cada agente tiene una visión en la que puede reconocer los agentes que se encuentran junto a él. Para todos los agentes el radio de visión es 0.4.
- ❖ *Capital*: Cada agente arranca con un capital inicial que se distribuye de manera uniforme entre 0 y 3.
- ❖ *Alfa*: Este parámetro es la productividad del capital cuando el agente es capitalista y la productividad del trabajo cuando es trabajador. En ambos casos el parámetro resulta de una distribución de probabilidad uniforme entre 0.1 y 0.7.
- ❖ *Peso*: Es el valor que utiliza el agente cuando es trabajador para ponderar el consumo en la función de utilidad. Cuando es capitalista, este parámetro es utilizado como valor de la relación capital trabajo requerido (unidades de capital sobre unidad de trabajo). El rango está entre 0.3 y 0.8.
- ❖ *Depreciación*: Es la tasa en la que se desgasta el capital en cada periodo de tiempo y que incluye en este modelo el consumo que realiza cada capitalista y cada trabajador. Se distribuye uniformemente entre 0.1 y 0.6.

Nuevamente se presentan dos versiones (sin y con cambio tecnológico) del código en *Mathematica* para simular el último modelo de la serie. Nuevamente se aprovechan dos librerías de este programa: <<Graphics`MultipleListPlot` y <<LinearAlgebra`MatrixManipulation`.

Modelo sin cambio tecnológico

(*Código documentado utilizado para el quinto modelo de la serie*)

```
<<Graphics`MultipleListPlot`
<<LinearAlgebra`MatrixManipulation`
(*Se cargan las librerías auxiliares para operaciones que se necesitan)

radio=0.4;(*radio de visión de los agentes*)
parametro=2.3;(*parámetro para determinar quien es capitalista en cada instante de
tiempo*)
ag=200; (*Número de agentes*)
hor=200;(*Número de iteraciones*)
capitalagregado={};(*Iniciación de vector de seguimiento*)
tasaempleo={};(*Iniciación de vector de seguimiento*)
emprende={};(*Iniciación de vector de seguimiento*)

(*Cada agente esta definido por un vector que tienen -> {1-posición en el eje X, 2-
posición en el eje Y, 3-capital, 4-la productividad del agente, 5-peso que se le da al
consumo cuando es trabajador (o la relación capital-trabajo cuando es capitalista), 6-
si es trabajador -> empleado = índice del capitalista o no empleado = 0, 7- la tasa de
depreciación del capital que incluye consumo cuando es capitalista}*)

agentes=Table[{Random[Real,{-1,1}],Random[Real,{-1,1}], Random[Real,{0,3}],
Random[Real,{0.1,0.7}],Random[Real,{0.3,0.8}],0,Random[Real,{0.1,0.6}]},{ag}];

(*Las siguientes son funciones que se definen y que se utilizarán más adelante en el
programa. En su orden: 1) Selecciona el trabajador más eficiente 2) dice que posición
tiene ese trabajador eficiente en la lista y 3) cuanto trabaja un trabajador de acuerdo
con sus parámetros particulares*)

SeleccionaTrab[lista_]:=If[lista=={},{},lista[[Position[lista,Max[TakeColumns[lista,1]]][[1]]][[1]],2]],0];
SeleccionaPosicion[lista_]:=If[lista=={},{},Position[lista,Max[TakeColumns[lista,1]]][[1]]][[1]],0];
CuantoTrab[indice_]:=((agentes[[indice,4]]agentes[[indice,5]])/(1-
agentes[[indice,5]]+agentes[[indice,4]] agentes[[indice,5]]));

Do[
  c=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
  cont=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
  capaces=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
  capitas={};(*Iniciación vector auxiliar*)
  trabajas={};(*Iniciación vector auxiliar*)
  poscap={};(*Iniciación vector auxiliar*)
  postrab={};(*Iniciación vector auxiliar*)

Do[If[agentes[[i,3]]>=parametro,capitas=Append[capitas,agentes[[i]]];capaces=1+capaces,
trabajas=Append[trabajas,agentes[[i]]],{i,1,ag}];(*extraemos los capitalistas y
trabajadores del periodo*)

(* En caso de querer observar el movimiento de los agentes en dos dimensiones debe
habilitarse esta sección que se presenta a continuación*)

(*poscap=TakeColumns[capitas,{1,2}];
postrab=TakeColumns[trabajas,{1,2}];

MultipleListPlot[poscap,postrab,PlotRange->{{-2,2},{-2,2}},PlotStyle->
PointSize[0.1],SymbolShape -> { MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],
```

```

MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],SymbolStyle ->
{RGBColor[0.9,0,0],RGBColor[0.4,0.2,0.8]};*)

Do[c+=agentes[[r,3]];If[agentes[[r,6]]==0&&agentes[[r,3]]>=parametro,cont=cont+1];agentes[[r,6]]=0,{r,1,ag}];
emprende=Append[emprende,capaces];
capitalagregado=Append[capitalagregado,c];
tasaempleo=Append[tasaempleo,N[cont/ag,3]];(*Calculo de variables de seguimiento*)

Do[(*Este es el ciclo de cada agente*)
age=agentes[[ele]];
x=age[[1]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
y=age[[2]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
cap=age[[3]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
alfa=age[[4]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
peso=age[[5]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
emple=age[[6]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
depre=age[[7]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)

distrab={};(*lista con los indices de los trabajadores cercanos*)
distcap={}; (*lista con los indices de los capitalistas cercanos*)

(*Ahora una función que calcule la distancia y cree listas de trabajadores y
capitalistas cercanos*)

Do[a=agentes[[i,1]];
b=agentes[[i,2]];
dist=Sqrt[(a-x)^2+(b-y)^2];

If[dist<=radio&&i!=ele
,If[agentes[[i,3]]<parametro,distrab=Append[distrab,i],distcap=Append[distcap,i]]];
,{i,1,ag}];

lreq=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
ladq=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
prod=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
uti=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
sal=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
empleados={};(*Inicialización vector auxiliar*)

If[cap>=parametro,(*si es capitalista...*)
lreq=cap/peso;(*calcula el número de trabajadores que requiere*)
mistra=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
valores={};(*Inicialización vector auxiliar*)

While (*ciclo que vincula trabajadores hasta completar la cuota correspondiente*)

[ladq<=lreq&&distrab!={},valores=Table[{(cap^alfa)*(CuantoTrab[distrab[[kim]]]^agentes[
[distrab[[kim]],4])}-
(CuantoTrab[distrab[[kim]]]*agentes[[distrab[[kim]],4])},distrab[[kim]],{kim,1,Length[
distrab]}}];mistra=SeleccionaTrab[valores];este=SeleccionaPosicion[valores];If[mistra!=0
&&agentes[[mistra,6]]>=0,empleados=Append[empleados,mistra];ladq+=CuantoTrab[mistra];agentes[[mistra,6]]=ele;distrab=Delete[distrab,{este}],If[mistra==
0,distrab=Delete[distrab,{este}]]];
If[mistra==
0,Do[prod+=(cap^alfa)*(CuantoTrab[empleados[[ind]]]^agentes[[empleados[[ind]],4])},{ind
,1,Length[empleados]};(*Calcula la producción generada*)

Do[sal+=(CuantoTrab[empleados[[ind]]]*agentes[[empleados[[ind]],4])},{ind,1,Length[empleados]}; (*Calcula los salarios que hay que pagar*)

```

```
(*Se agrega el ahorro al capital acumulado descontándole la depreciación. Si no tiene capital se queda en cero o disminuye exponencialmente debido a la depreciación.*)
If[(1-depre)*agentes[[ele,3]]+(prod-sal)<=0,agentes[[ele,3]]=0,agentes[[ele,3]]=(1-depre)*agentes[[ele,3]]+(prod-sal)],agentes[[ele,3]]=(1-depre)*agentes[[ele,3]],
```

```
(*aca si es trabajador empleado calcula el ahorro que hace. Si es desempleado se mueve aletaroriamente*)
```

```
If[emple==0,agentes[[ele,3]]=(1-depre)*agentes[[ele,3]];agentes[[ele,1]]+=Random[Real,{-radio*0.5,radio*0.5}];
agentes[[ele,2]]+=Random[Real,{-radio*0.5,radio*0.5}],agentes[[ele,3]]=(1-depre)*agentes[[ele,3]]+(CuantoTrab[ele]*agentes[[ele,4]])]
,{ele,1,ag}],
{j,1,hor}]
```

Modelo con cambio tecnológico

```
(*Código documentado utilizado para el quinto modelo de la serie con avance tecnológico*)
```

```
<<Graphics`MultipleListPlot`
```

```
<<LinearAlgebra`MatrixManipulation`
```

```
(*Se cargan las librerías auxiliares para operaciones que se necesitan)
```

```
radio=0.4;(*radio de visión de los agentes*)
```

```
parametro=2.3;(*parámetro para determinar quien es capitalista en cada instante de tiempo*)
```

```
ag=200; (*Número de agentes*)
```

```
hor=200;(*Número de iteraciones*)
```

```
change=0.008; (*parámetro para el cambio tecnológico*)
```

```
capitalagregado={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)
```

```
tasaempleo={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)
```

```
emprende={};(*Inicialización de vector de seguimiento*)
```

```
(*Cada agente esta definido por un vector que tienen -> {1-posición en el eje X, 2-posición en el eje Y, 3-capital, 4-la productividad del agente, 5-peso que se le da al consumo cuando es trabajador (o la relación capital-trabajo cuando es capitalista), 6-si es trabajador -> empleado = índice del capitalista o no empleado = 0, 7- la tasa de depreciación del capital que incluye consumo cuando es capitalista}*)
```

```
agentes=Table[{Random[Real,{-1,1}],Random[Real,{-1,1}], Random[Real,{0,3}],
Random[Real,{0.1,0.7}],Random[Real,{0.3,0.8}],0,Random[Real,{0.1,0.6}]},{ag}];
```

```
(*Las siguientes son funciones que se definen y que se utilizarán más adelante en el programa. En su orden: 1) Selecciona el trabajador más eficiente 2) dice que posición tiene ese trabajador eficiente en la lista y 3) cuanto trabaja un trabajador de acuerdo con sus parámetros particulares*)
```

```
SeleccionaTrab[lista_]:=If[lista=={},lista[[Position[lista,Max[TakeColumns[lista,1]]][[1]]][[1]],2]],0];
```

```
SeleccionaPosicion[lista_]:=If[lista=={},Position[lista,Max[TakeColumns[lista,1]]][[1]]][[1]],0];
```

```
CuantoTrab[indice_]:=((agentes[[indice,4]]agentes[[indice,5]])/(1-agentes[[indice,5]]+agentes[[indice,4]] agentes[[indice,5]]));
```

```
Do[
```

```
  c=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
```

```
  cont=0; (*Inicialización variable auxiliar*)
```

```

capaces=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
capitas={};(*Iniciación vector auxiliar*)
trabajas={};(*Iniciación vector auxiliar*)
poscap={};(*Iniciación vector auxiliar*)
postrab={};(*Iniciación vector auxiliar*)

Do[If[agentes[[i,3]]>=parametro,capitas=Append[capitas,agentes[[i]]];capaces=1+capaces,
trabajas=Append[trabajas,agentes[[i]]],{i,1,ag}];(*extraemos los capitalistas y
trabajadores del periodo*)

(* En caso de querer observar el movimiento de los agentes en dos dimensiones debe
habilitarse esta sección que se presenta a continuación*)

(*poscap=TakeColumns[capitas,{1,2}];
postrab=TakeColumns[trabajas,{1,2}];

MultipleListPlot[poscap,postrab,PlotRange->{{-2,2},{-2,2}},PlotStyle->
PointSize[0.1,SymbolShape->{MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],
MakeSymbol[Disk[{0,0},.05]],SymbolStyle->
{RGBColor[0.9,0,0],RGBColor[0.4,0.2,0.8]}}];*)

Do[c+=agentes[[r,3]];If[agentes[[r,6]]==0&&agentes[[r,3]]>=parametro,cont=cont+1];agent
es[[r,6]]=0,{r,1,ag}];
emprende=Append[emprende,capaces];
capitalagregado=Append[capitalagregado,c];
tasaempleo=Append[tasaempleo,N[cont/ag,3]];(*Calculo de variables de seguimiento*)

Do[(*Este es el ciclo de cada agente*)
age=agentes[[ele]];
x=age[[1]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
y=age[[2]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
cap=age[[3]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
alfa=age[[4]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
peso=age[[5]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
emple=age[[6]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)
depre=age[[7]]; (*Carga información del vector del agente en variable auxiliar*)

distrab={};(*lista con los indices de los trabajadores cercanos*)
distcap={}; (*lista con los indices de los capitalistas cercanos*)

(*Ahora una función que calcule la distancia y cree listas de trabajadores y
capitalistas cercanos*)

Do[a=agentes[[i,1]];
b=agentes[[i,2]];
dist=Sqrt[(a-x)^2+(b-y)^2];

If[dist<=radio&&i!=ele
,If[agentes[[i,3]]<parametro,distrab=Append[distrab,i],distcap=Append[distcap,i]];
,{i,1,ag}];

lreq=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
ladq=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
prod=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
uti=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
sal=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
empleados={};(*Iniciación vector auxiliar*)

If[cap>=parametro,(*si es capitalista...*)
lreq=cap/peso;(*calcula el número de trabajadores que requiere*)
mistra=0; (*Iniciación variable auxiliar*)
valores={};(*Iniciación vector auxiliar*)

```

```

While (*ciclo que vincula trabajadores hasta completar la cuota correspondiente*)

[ladq<=lreq&&distrab!={},valores=Table[{{(cap^alfa)*(CuantoTrab[distrab[[kim]]^agentes[
[distrab[[kim]],4])}-
(CuantoTrab[distrab[[kim]]*agentes[[distrab[[kim]],4]),distrab[[kim]]},{kim,1,Length[
distrab]}}];mistra=SeleccionaTrab[valores];este=SeleccionaPosicion[valores];If[mistra 0&
&agentes[mistra,6]] 0,empleados=Append[empleados,mistra];ladq+=CuantoTrab[mistra];agen
tes[[mistra,6]]=ele;distrab=Delete[distrab,{este}],If[mistra
0,distrab=Delete[distrab,{este}]]];
  If[mistra==
0,Do[prod+=(cap^alfa)*(CuantoTrab[empleados[[ind]]^agentes[[empleados[[ind]],4]),{ind
,1,Length[empleados]};(*Calcula la producción generada*)

Do[sal+=(CuantoTrab[empleados[[ind]]*agentes[[empleados[[ind]],4]),{ind,1,Length[empl
eados]}; (*Calcula los salarios que hay que pagar*)

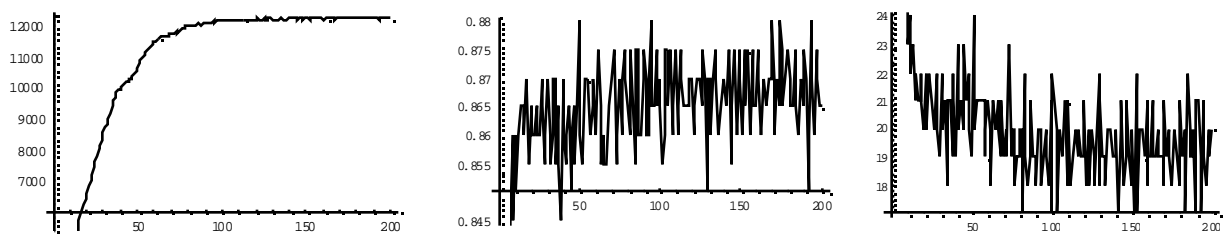
(*Se agrega el ahorro al capital acumulado descontándole la depreciación. Si no tiene
capital se queda en cero o disminuye exponencialmente debido a la depreciación.*)
  If[(1-depre)*agentes[[ele,3]]+(prod-
sal)<=0,agentes[[ele,3]]=0,agentes[[ele,4]]=If[(-depre*agentes[[ele,4]]+prod-
sal)>0,(1+change*(-depre+(prod-
sal)/agentes[[ele,3]])*agentes[[ele,4]],agentes[[ele,4]]];agentes[[ele,3]]=(1-
depre)*agentes[[ele,3]]+(prod-sal),agentes[[ele,3]]=(1-depre)*agentes[[ele,3]],

(*aca si es trabajador empleado calcula el ahorro que hace. Si es desempleado se
mueve aletaroriamente*)
  If[emple==0,agentes[[ele,3]]=(1-
depre)*agentes[[ele,3]];agentes[[ele,1]]+=Random[Real,{-radio*0.5,radio*0.5}];
  agentes[[ele,2]]+=Random[Real,{-
radio*0.5,radio*0.5}],agentes[[ele,3]]=(1-
depre)+((CuantoTrab[ele]*agentes[[ele,4]])
]
, {ele,1,ag}],
{j,1,hor}]

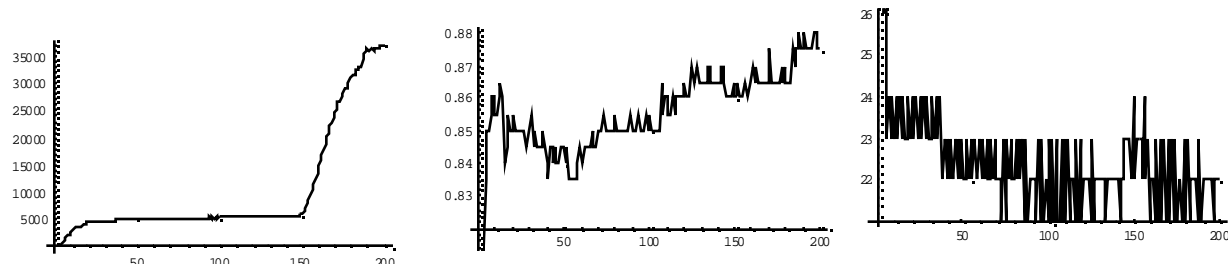
```

Figura 10: Gráficas de la evolución del capital acumulado, la tasa de ocupación y el número de capitalistas

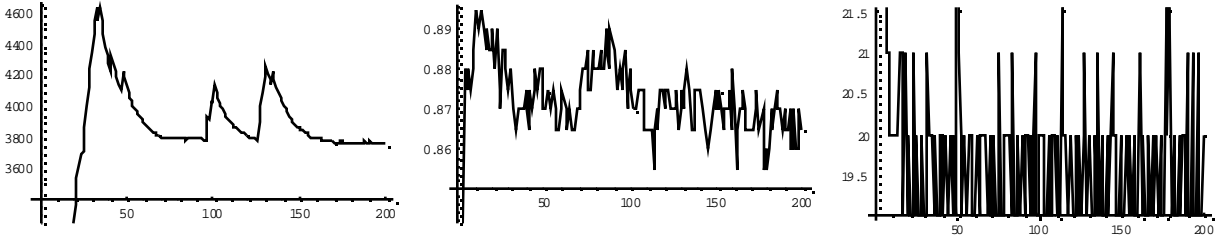
(Distintos valores del porcentaje promedio inicial de capitalistas. Izq.: Acumulación Gen.: Ocupación trabajadores Der.: Número de capitalistas. Eje X → Tiempo)



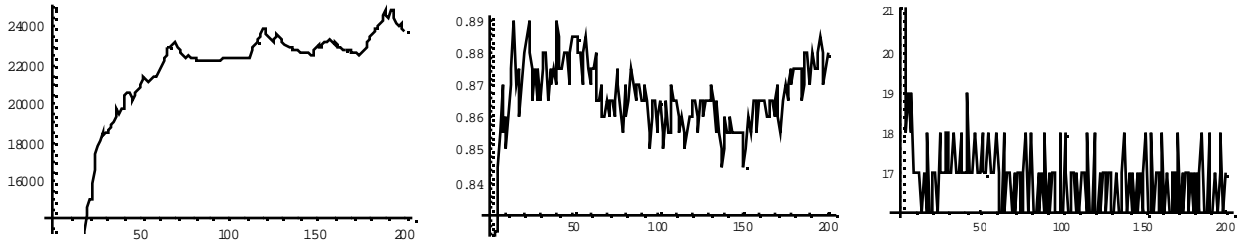
1. 43% de capitalistas inicialmente



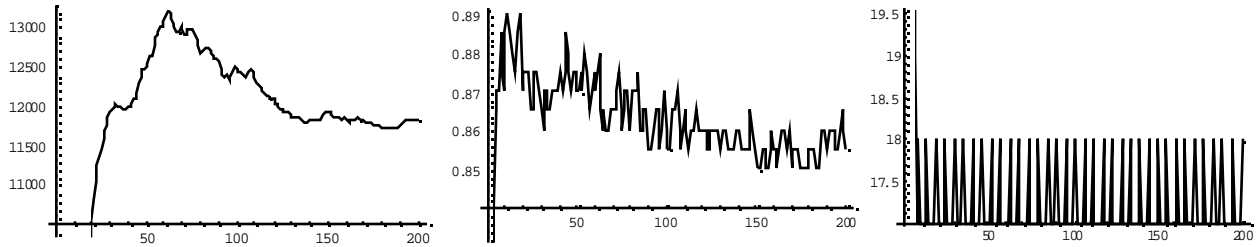
2. 37% de capitalistas inicialmente



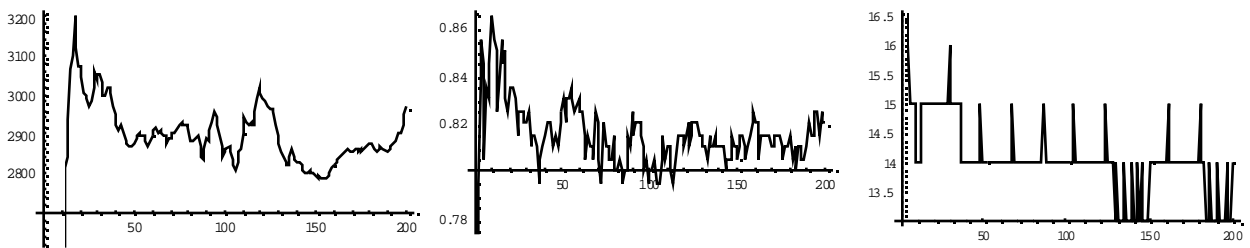
3. 30% de capitalistas inicialmente



4. 23% de capitalistas inicialmente



5. 17% de capitalistas inicialmente



6. 10% de capitalistas inicialmente

El parámetro *Línea* por su parte se ubica inicialmente en 2.3 (es decir en el escenario base alrededor del 23% de los agentes debería desempeñar el rol de capitalista). La Figura 10 ilustra la evolución de algunas variables del seguimiento que permiten observar las similitudes y diferencias que se presentan con los resultados del modelo cuatro en la Figura 7.

Cuando el número de capitalistas es alto, vemos que el comportamiento de la acumulación de capital es similar a los casos presentados en la Figura 7. Sin embargo, este nuevo modelo permite que el número de capitalistas se ajuste, resultando en un incremento en el número de

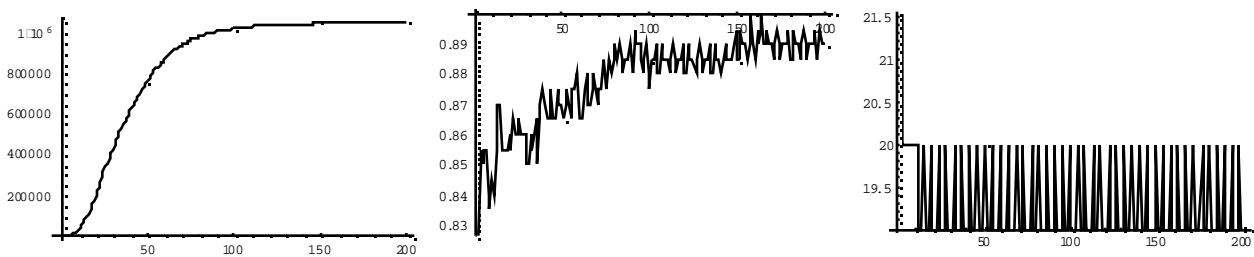
trabajadores y dinámicas más interesantes. Nuevamente aquí se puede observar el espectro de tendencias que resultan de configuraciones distintas para el sistema de agentes que se ha presentado. A diferencia del caso anterior, en los resultados de este modelo contamos con las variaciones en el número de capitalistas a lo largo del tiempo. Si bien, para la mayoría de los casos tiende a estabilizarse luego de llegar a un rango de valores de equilibrio, lo que se observa para la ocupación de los capitalistas es que pueden llegarse a dinámicas de exclusión o de repartición de riqueza entre los agentes. Anteriormente se explicó que se entiende en estos modelos por acumulación y por ocupación de trabajadores. Con el número de los capitalistas se puede observar si se concentra la producción y el capital en pocos agentes a medida que el ahorro acumulado aumenta.

Hay comportamientos singulares que son ejemplo del conjunto de descripciones que lograrían hacerse a partir de este tipo de modelos. Se observa que en la mayoría de los casos hay un crecimiento en la acumulación hasta un nivel de estabilización donde se prosigue con distintas tendencias (seguir creciendo con ciclos, decrecer, estabilizarse por el resto del horizonte de tiempo o estabilizarse y luego crecer súbitamente). El modelo permitiría replicar distintas dinámicas que se estiman para las sendas de acumulación de capital de distintos países alrededor del mundo, en donde en el largo plazo parece que hay una tendencia hacia el crecimiento con ciclos económicos de corto plazo para terminar con desaceleraciones o estabilizaciones³⁸.

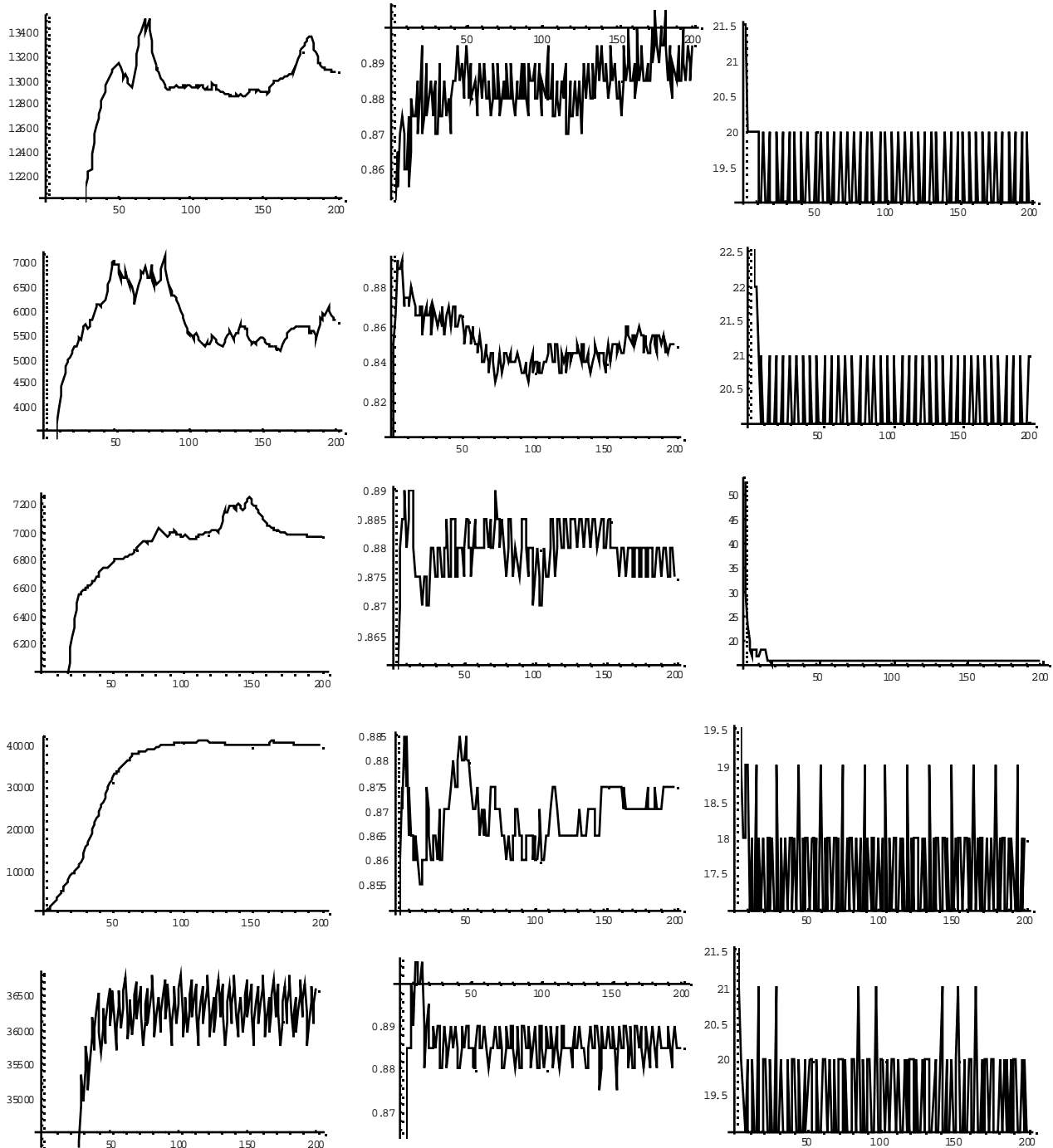
Igual que en el modelo anterior, los resultados de las simulación resultan siguen trayectorias que pueden resultar muy distintas ¿Qué sucede cuando se mantiene por ejemplo el parámetro que define el capital base para convertirse en capitalista? En la Figura 11 se presentan seis grupos de gráficas que ilustran distintas evoluciones de la situación del modelo cuando el agente se vuelve capitalista con reservas superiores a 2.3.

Figura 11: Gráficas de la evolución del capital acumulado, la tasa de ocupación y número de capitalistas

(Manteniendo el porcentaje promedio inicial de capitalistas igual a 23%. Izq.: Acumulación Cen.: Ocupación trabajadores Der.: Número de capitalistas. Eje X → Tiempo)



³⁸ La validación o verificación con series estadísticas resultan difíciles aquí. Por un lado la información estadística no existe para los países ya que lo que tradicionalmente se mide es el flujo (el PIB o el GDP en inglés) y no el stock (la acumulación de capital o lo que se conoce como la formación bruta de capital a partir de la inversión). Por otro lado, resulta conveniente recordar que el propósito del conjunto de modelos es lograr mostrar nuevas posibilidades de construcción de modelos sobre el tema y no el análisis y profundización de un modelo en particular.



En general, se percibe de las gráficas en las Figuras 10 y 11 que se presenta un ajuste hacia abajo del número de capitalistas que mantienen el equilibrio en el sistema. Para el caso particular del parámetro que define la línea de corte entre los capitalistas y trabajadores en 2.3 (que con los 200 agentes que se están manejando en la simulación son alrededor de 46 capitalistas inicialmente) se estabiliza alrededor de los 18 y 21 capitalistas a lo largo de las 200 unidades de tiempo de la simulación. En los casos en que dicho parámetro cambiaba (Figura 10), los rangos de estabilización se amplían pero no representan un incremento significativo (se pasa a un rango entre 13 y 24 capitalistas).

Algo similar sucede con la tasa de ocupación de los trabajadores. Cuando se comparan las Figuras 10 y 11 vemos que a pesar que se presentan distintas trayectorias, el rango de la tasa parece moverse entre el 80% y el 90% de ocupación (es decir un desempleo entre el 20% y el 10%). Esto refleja entonces ciertas regularidades que se empiezan a presentar a pesar de las configuraciones aleatorias iniciales de la mayoría de los parámetros que definen a los agentes en el modelo. Las estacionalidades, los estancamientos, los retrocesos y los avances sorpresivos se mantienen para recordar que se deben hablar más bien de plausibilidades antes que de certezas cuando no referimos a determinar cual es la evolución del comportamiento de sistemas a partir de las configuraciones iniciales que dichos sistemas puedan presentar.

No obstante, lo anterior también es evidencia de que en este tipo de modelos, las evoluciones y comportamientos pueden depender del número de agentes que se definan para el pequeño sistema socioeconómico³⁹. Lo que se observa en la tabla que se presenta a continuación es la comparación de las variables de medición en varios escenarios con distintos números de agentes.

Figura 12: Tabla con datos estadísticos de las simulaciones del modelo de agentes

(Los datos son promedios estimados a partir de las simulaciones realizadas)

| Número de agentes | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|-------|---------|--------|--------|-----------|---------|
| Nivel final alcanzado por el capital | 4.146 | 147.197 | 52.565 | 16.957 | 1.096.037 | 249.823 |
| Promedio capital per capita | 63 | 1.034 | 291 | 79 | 3.657 | 713 |
| Promedio capital per capitalista | 486 | 8.808 | 2.969 | 827 | 45.621 | 10.066 |
| Promedio acumulación de capital | 3.169 | 103.396 | 43.614 | 15.764 | 914.360 | 213.834 |
| Mediana acumulación de capital | 3.460 | 115.769 | 50.564 | 16.766 | 1.058.209 | 248.094 |
| Promedio tasa de ocupación | 0.69 | 0.76 | 0.83 | 0.86 | 0.88 | 0.90 |
| Desviación Estándar tasa de ocupación | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| Promedio Nro. de capitalistas | 6.02 | 12.99 | 14.47 | 18.35 | 20.79 | 22.02 |
| Desviación Estándar Nro. de capitalistas | 0.60 | 0.67 | 1.42 | 2.14 | 2.85 | 4.00 |

Si bien es cierto, como se comentó anteriormente, que se pueden observar ciertas regularidades a partir de los resultados que se agrupan en las figuras y en la tabla, es necesario enfatizar que el establecimiento de relaciones de causalidad entre las variables (por ejemplo, más agentes, más ocupación) no puede ser un ejercicio que se derive de las simulaciones de un modelo. Las simulaciones son elaboraciones que se hacen a partir de ciertos parámetros y supuestos iniciales para observar las interacciones y los comportamientos emergentes entre los intercambios y decisiones de los agentes. El propósito de presentarlas en este capítulo es mostrar la diversidad de resultados e indicadores que pueden derivarse de los datos obtenidos por las simulaciones, y por lo tanto poder indicar la gran cantidad de posibilidades y dimensiones (es decir no sólo hablar de acumulación sino también de desempleo) que se abren para entender procesos de cambio cuando se reconocen patrones y modelajes de la interacción de agentes en modelos como los que se han presentado aquí.

Por ejemplo, si bien se observa que la tasa de ocupación y el número de capitalistas parece aumentar cuando el número de agentes es mayor (lo cual puede sonar un poco contra-intuitivo para la ocupación), la diferencia de medias para estas variables parece diluirse en los últimos dos escenarios. También, se puede resaltar que el capital agregado (y los promedios que se derivan de él) son diferentes para todos los casos y difícilmente se puede establecer una

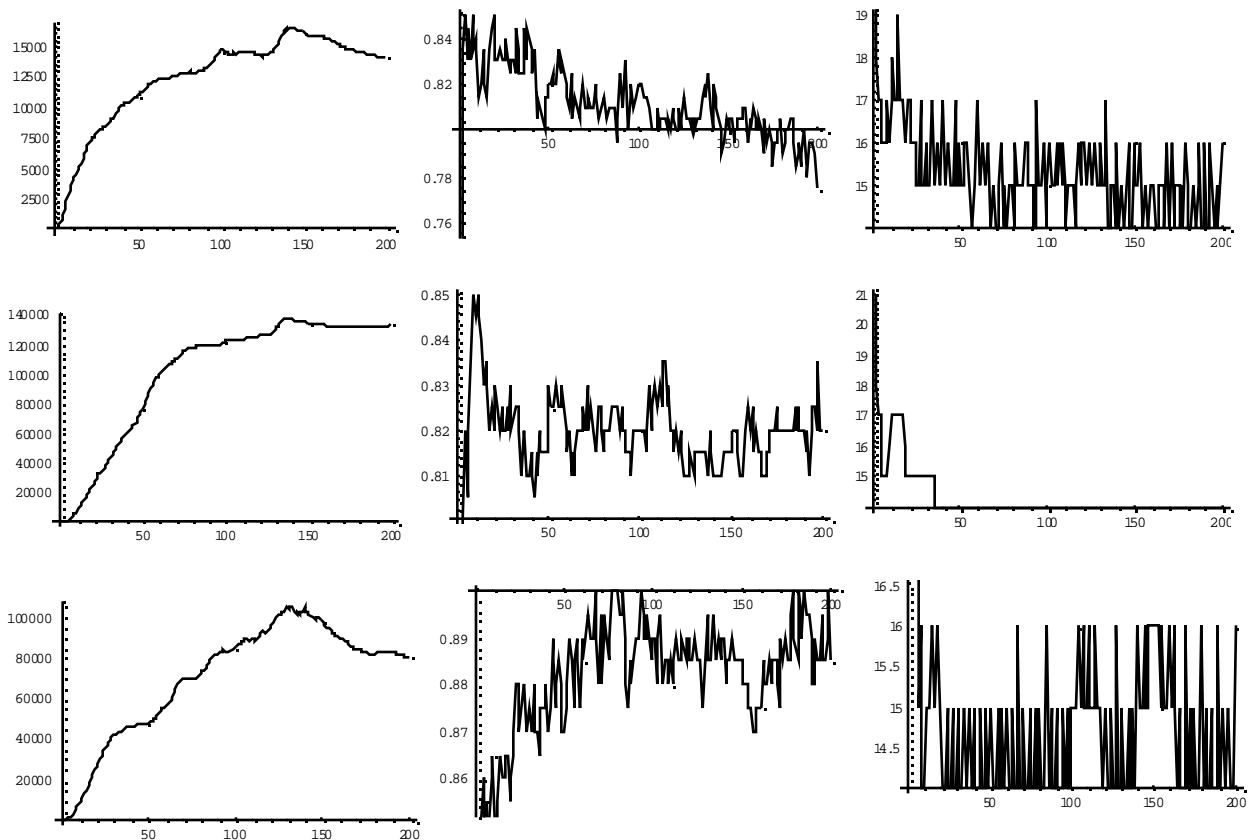
³⁹ Hay que tener en cuenta que el número de agentes no sólo amplía el espectro de posibilidades de interacción entre los agentes sino que también aumenta los recursos computacionales que deben dedicarse para determinar las trayectorias y evoluciones de la simulación.

relación entre el número de agentes en el sistema (como se presenta en la tabla) o con el cambio en el parámetro que define el corte entre capitalistas y trabajadores.

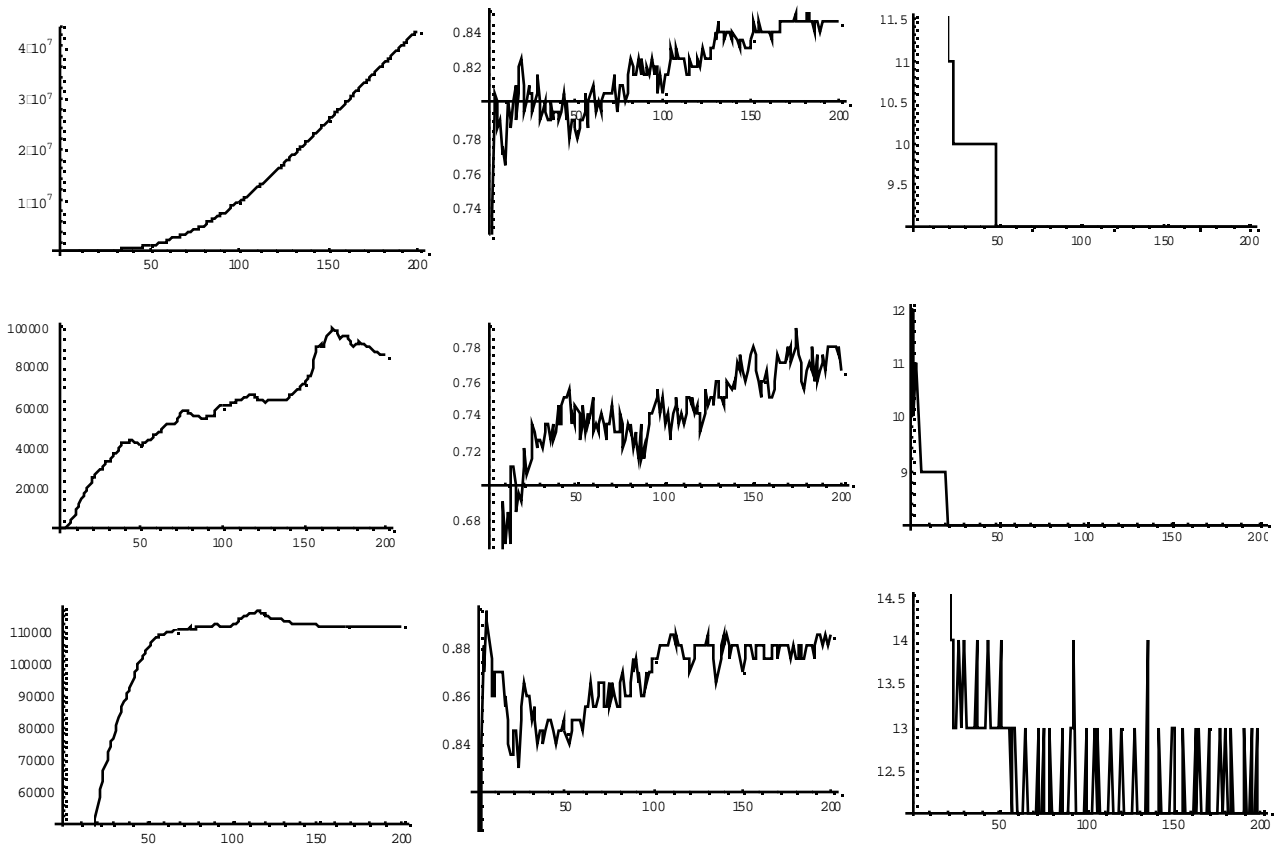
Es factible también que para determinadas configuraciones de parámetros en este modelo tengamos comportamientos caóticos como los que al parecer se presentan en la última gráfica de la Figura 11. Tanto para el caso de la acumulación, como el de la ocupación y el número de capitalistas se percibe un ciclo no periódico que podría significar la presencia de caos en las series⁴⁰. Finalmente para no dejar de lado el asunto de la tecnología, cuya importancia es significativa como se señaló en el capítulo tres, se introduce al modelo el avance tecnológico de la misma forma que se implementó en el modelo anterior. Siguiendo la ecuación (6), y restituyendo el valor de la constante en 0.01 por 0.008 se pueden revisar algunos resultados de la simulación en la Figura 13.

Figura 13: Gráficas de la evolución del capital acumulado, la tasa de ocupación y el número de capitalistas con tecnología

(Manteniendo la media de la proporción de capitalistas en el modelo igual al 23%. Izq: Acumulación Der.: Ocupación de trabajadores Der.: Número de capitalistas. Eje X → Tiempo. Se presentan seis grupos de gráficas)



⁴⁰ Es claro que para detectar caos en las series es necesario proceder a medir e identificar las características propias de este comportamiento (por ejemplo a través de los coeficientes de Lyapunov). Realizar estas mediciones se encuentran fuera del alcance de este trabajo. Sin embargo, en la búsqueda de crear herramientas que permitan reconocer y manejar la complejidad de las dinámicas sociales, la evidencia visual que se presenta puede indicar que estos modelos permiten reproducir distintos tipos de dinámicas incluso no lineales.



A diferencia de la situación que no tiene en cuenta la tecnología, lo que se observa en general es una tendencia a mantener los incrementos a lo largo del tiempo. Se pueden observar casos en los que se presenta un crecimiento exponencial del capital (como se presenta en el cuarto conjunto de gráficas de la Figura 13) o crecimientos con acotamiento y estabilización en un valor (como el sexto conjunto de gráficas). Sin embargo, hay varios casos intermedios en los que se presentan distintas tendencias. Lo más interesante que se puede destacar es que se presentan avances, retrocesos y estabilizaciones que son difícilmente determinables a partir de las características iniciales del sistema.

Otra de las características importantes que se pueden observar de este nuevo conjunto de gráficas y de las comparaciones que se hacen con el conjunto anterior, es que el avance tecnológico parece generar que menos capitalistas participen del proceso de formación de capital. Si anteriormente, el número de capitalistas de equilibrio parecía ubicarse alrededor de 20 (cuando el parámetro línea se ubica en 2.3), con el cambio tecnológico parece reducirse el número entre 10 y 15. Cuando en conjunto, los *robinsons* pueden hacer avances tecnológicos para la producción, menos de ellos se necesitan para abastecer de trabajo y consumo al sistema. Por su parte la tasa de ocupación de los *viernes* tiene comportamientos diversos. Para unos casos la tendencia del largo plazo es que se disminuya el desempleo, mientras que para otros casos la ocupación es la que se reduce. No es claro como se estableció antes, definir una relación causal directa entre la tecnología y el empleo de los trabajadores.

Hay al menos tres observaciones que se pueden derivar de los modelos y de sus resultados. La primera es que si bien las herramientas analíticas parecen ser suficientes para describir y resolver las situaciones en que hay uno o dos agentes, se vuelven inútiles cuando se quiere

observar la interacción entre un mayor número de ellos⁴¹. Aún cuando se tienen dos agentes, como en el modelo tres, las trayectorias tienen que calcularse por soluciones numéricas (que requieren una cantidad de tiempo considerable para resolverse). Situaciones en las que se quiere considerar la interacción de un número de agentes no necesariamente homogéneos requieren de construcciones como las que se propusieron utilizando modelos basados en agentes.

La segunda característica es que parece rescatarse el reconocimiento de la complejidad de los sistemas sociales. Como se hizo el intento de presentar en el capítulo tres, los modelos basados en los valores y características de la *modernidad* y el *desarrollo* han tendido a subestimar la complejidad inherente a los sistemas sociales. Los modelos cuatro y cinco parecen mostrar que se pueden representar sistemas sociales reconociendo su complejidad: 1-) Tienen un número de agentes y de posibles interacciones, 2-) No es posible determinar con certeza el comportamiento que tendrán las dinámicas, y 3-) Tienden a auto-organizarse (no hay un centro o *subastador* que busca el óptimo social).

Los resultados de los dos últimos modelos de la serie muestran que se pueden construir representaciones, condescendientes a la evidencia empírica⁴², que pueden mostrar un espectro significativo de comportamientos y trayectorias que se pueden observar en la realidad. Las trayectorias de los sistemas no tienden a converger todas hacia estados estacionarios o los conocidos *steady-states* de los modelos tradicionales de crecimiento. Las distintas configuraciones iniciales de parámetros pueden terminar en niveles de las condiciones macroeconómicas radicalmente distintas (en el caso de los modelos que se presentaron se tenía el nivel de empleo y el número de capitalistas. Este último podría interpretarse o utilizarse para definir un indicador de emprendimiento). Pueden emerger distintas estructuras que hacen que los participantes de las economías sean más o sean menos.

En este capítulo se presentaron unos modelos que ilustran un posible primer paso para pensar sobre el cambio social a partir del reconocimiento de la complejidad inherente a los sistemas sociales, la cual como se comentó anteriormente, parece haber sido despreciada por el paradigma moderno y las discusiones sobre *desarrollo*. Se inició con modelos que siguen lógicas similares a los modelos microeconómicos tradicionales, para avanzar con pequeños cambios de los supuestos o de las características que se establecieron para el modelo. Esto permitió ilustrar como se pueden obtener un conjunto relativamente simple de comportamientos al principio (hay que resaltar, sin embargo, que los modelos uno, dos y tres también presentaban algunos casos en los que conclusiones determinantes eran difíciles de establecer) para terminar con una amplia gama de comportamientos y de trayectorias que son difícilmente pronosticables y anticipables.

⁴¹ Tradicionalmente se tienden a extrapolar las conclusiones que se derivan del análisis de un agente hacia un conjunto de ellos, a través del supuesto del agente representativo. Esto es que el agente es representativo de una población que se quiere entender. Sin embargo, este supuesto no tiene en cuenta que aunque los agentes tengan comportamientos y reacciones similares individualmente, en la interacción de unos con otros se genere un comportamiento agregado no condescendiente con las conclusiones que se pretendían establecer con el supuesto. Es aquí donde se puede resaltar las fortalezas de los modelos cuatro y cinco presentados en el capítulo.

⁴² Ver por ejemplo, algunos comentarios y evidencia sobre el crecimiento económico y la acumulación de capital (Sachs y Larrain, 1994, Cap. 18). Series que muestran información histórica de acumulación de capital para algunos países en el corto y mediano plazo (UNCTAD, 2003, Pág. 56) y Echeverry et. al. (2002).

La serie tiene el objeto de avanzar lentamente en la construcción de modelos que reconozcan la complejidad de *lo social* e inviten a pensar y a reflexionar sobre las directrices que han marcado las reflexiones teóricas y técnicas al respecto. Esta serie no pretende constituirse como un conjunto acabado donde pueden empezar a esgrimirse conclusiones sobre la evolución sobre las dinámicas sociales. A los modelos les hace falta profundizar sobre las relaciones entre las causas y las características que permiten reproducir diversos tipos de tendencias. Sin embargo, si queda claro que los deseos de total predictibilidad deben ser reemplazados por la utilización de criterios de plausibilidad que reconozcan la imposibilidad de la certidumbre y la posibilidad de entender los fenómenos por meta-discursos o meta-explicaciones como tradicionalmente se ha tratado de hacer.

Los resultados de los dos últimos modelos han podido mostrar que si bien las tendencias de acumulación de capital tienen ciertas regularidades, los comportamientos de largo plazo pueden ser radicalmente diferentes unos a otros. Si se vincula esto con lo que se presentó en la primera parte se pueden empezar a notar las diferencias que pueden empezar a suscitarse entre las distintos marcos conceptuales y metodológicos que se utilizan para aproximarse a una dimensión del cambio social como lo es la acumulación. Para seguir avanzando, en este esfuerzo hacia la trascendencia, en el siguiente capítulo se recogen los elementos que se expusieron en éste y en el capítulo anterior, para consolidar las ideas y relaciones entre las dos primeras partes de la investigación.

Capítulo 6: Un esfuerzo hacia la trascendencia del desarrollo

Todos los países que se modernizan económicamente han de parecerse cada vez más unos a otros: han de unificarse nacionalmente en un Estado centralizado, han de urbanizarse, sustituyendo las formas tradicionales de organización social... por formas económicas racionales, basadas en la función y la eficiencia
Francis Fukuyama

De nuevo nos encontramos ante uno de los aspectos más perturbadores de la civilización industrial avanzada: el carácter racional de su irracionalidad. Su productividad y su eficiencia... el grado en que esta civilización transforma el mundo-objeto en extensión de la mente y el cuerpo del hombre hace cuestionable hasta la misma noción de alienación.
Herbert Marcuse

En este capítulo se presentan algunas reflexiones que integran los elementos expuestos en los dos capítulos anteriores y que se constituyen en la solución⁴³ que el autor sugiere para la pregunta de investigación que se planteó en la introducción. Esto no quiere decir que no haya más soluciones, resoluciones o disoluciones para dichos cuestionamientos. Sencillamente esta investigación se constituye en un pequeño esfuerzo para invitar a pensar sobre el tema.

La pregunta de investigación fue la siguiente: ¿Qué insuficiencias se pueden sugerir desde una interpretación particular del concepto *desarrollo*, qué relaciones tiene con el paradigma de la *modernidad* y qué nuevas orientaciones se pueden sugerir desde el reconocimiento de la complejidad de *lo social*?

En la primera parte se abarcó una interpretación de las relaciones entre la *modernidad* y el *desarrollo*. Se identificaron cinco valores para la *modernidad* y cinco características del *desarrollo*. Se presentaron algunas posibles relaciones entre ellos y se comentaron varias insuficiencias que han limitado el entendimiento de *lo social*. Adicionalmente se sugirió que el *desarrollo* (por su herencia de la *modernidad* y la *modernización*) como categoría que se emplea para designar el estudio del cambio social en países que se han denominado tercermundistas (concepto que por sí mismo crea un ambiente de exclusión) ha tendido a ignorar la complejidad inherente a los sistemas sociales.

El *desarrollo* se ha consolidado como el estado y la ampliación de las posibilidades materiales de las naciones a través del crecimiento económico sostenido como proceso evidentemente deseable para todos los hombres. En él, se categoriza y compara el progreso de las naciones a partir de indicadores que estandarizan las condiciones de vida y de consumo deseables para el conjunto de individuos “homogéneos” que conforman los estados nacionales (es sin duda esta concepción de *desarrollo* la que perdura como forma de entender el cambio social en la

⁴³ Se habla de solución porque se escoge una alternativa que no busca resolver la pregunta (a través de una alternativa definitiva) ni disolverla (es decir, deshaciendo el mismo conflicto que se presenta).

humanidad⁴⁴). Sin embargo, la dinámica de interacción entre las categorías y las “realidades” sobre las que se constituyen han permitido que nuevas variaciones hayan empezado a gestarse (*vis a vis desarrollo humano, desarrollo sostenible, etc.*).

Sin embargo, estas nuevas variaciones persisten con las herencias de su pasado. Incluso, las nuevas variaciones se resisten abandonar el calificativo de *desarrollo*. Al igual que las primeras versiones, la mayoría de ellas inconscientemente o conscientemente han tendido a subestimar la complejidad de los sistemas sociales. Tanto las teorías como las políticas que se han formulado a partir de ellas, han abogado por soluciones específicas para algún único factor o conjunto de factores que causan el *subdesarrollo* y no reconocen las interacciones entre el gran número de elementos que componen *lo social* y las múltiples implicaciones que tiene el hablar de desarrollados o subdesarrollados (primermundistas o tercermundistas). En la mayoría de los casos se considera que hay unos expertos que asépticamente puede señalar cuál es el objeto y cuál es el problema, para recomendar (¿implantar?) soluciones que disuelvan los problemas que perciben desde un punto de vista particular.

En esta primera parte se indicó que el *desarrollo* parece consolidarse a partir de los valores y las características del proyecto de la *modernidad* y la *modernización*; pero no a través de una forma sencilla que los relaciona a través de una concepción de causa-efecto; sino por medio de una interacción más complicada que involucra retroalimentaciones y transformaciones tanto de las abstracciones como de las condiciones de vida en donde se producen y re-producen. El *desarrollo* es entonces una categoría que se fue configurando como un discurso que limita las posibilidades de pensamiento y de acción, y que parece presentar deficiencias ligadas al origen y la evolución que ha presentado ¿Qué se puede hacer a partir de allí?

En la segunda parte se presentaron nuevas orientaciones que permitirían solucionar la segunda parte de la pregunta de investigación y constituirse como un nuevo espacio para lograr alternativas que se aparten del *desarrollo*. Se presentaron algunas ideas (que se recogieron con el nombre de posmodernismos) que al parecer pueden constituirse como una colcha de retazos para inspirar reflexiones sobre las complejidades y dinámicas sociales. Posteriormente en el capítulo seis, se tomó una de las herramientas de la teoría de la complejidad (modelos basados en agentes) para exponer una posibilidad (lo que se ha llamado aquí un esfuerzo) de cambio en la formas en que se conceptualizan los modelos y las reflexiones sobre el *desarrollo* (específicamente la forma en que se representan los procesos de acumulación de capital).

Los denominados posmodernismos y los comportamientos y observaciones de los modelos del capítulo cinco parecen indicar que es posible que no se encuentre una categoría o un deseo (es decir tal vez se no pueda hablar de meta-explicaciones o grandes narrativas – como es el *desarrollo*) para explicar, entender y controlar procesos de cambio social en donde parecen emerger una gran cantidad de posibilidades, trayectorias y tendencias que involucran decisiones de una gran cantidad de individuos y no de un círculo de expertos que pretenden definir el futuro de las sociedades.

En los dos últimos modelos de la serie del capítulo cinco se encuentra una propuesta que busca reconocer la complejidad de los sistemas sociales, e invita a examinar con calma las

⁴⁴ No se puede hablar de un debilitamiento de esta concepción del *desarrollo* dentro de los medios de comunicación y los generadores de políticas. Los ciudadanos de “a pie”, los parroquianos de las calles y las aceras han (hemos) asimilado e incorporado durante varias décadas este concepto en las formas en que piensan (pensamos) su (nuestra) propia realidad.

generalizaciones que se tienden a hacer entre las dinámicas que se presentan entre unos y otros. Los modelos de agentes parecen permitir vincular comportamientos microeconómicos, y reconocer las complejidades que se generan en las estructuras y comportamientos agregados de los agentes en el sistema.

¿Qué se puede empezar a construir a partir del reconocimiento de la complejidad, de las ideas que se han llamado posmodernas y de los comportamientos que parecen emerger de modelos de los sistemas sociales? Definitivamente no se pretende sugerir empezar a hablar de *desarrollo complejo* o algo por el estilo. Como se presentó en el capítulo dos y tres, la misma palabra *desarrollo* tiene ligados sus propias deficiencias⁴⁵. A través de los años se ha hecho crítica al concepto a través de la agregación de adjetivos que eventualmente pretenden superar los inconvenientes de las visiones anteriores, pero que no logran trascender pilares fundamentales del concepto.

¿Qué se tiene entonces para el futuro? En esta investigación se propondría dos frentes de avanzada. Por un lado, se invita a trabajar con un nuevo conjunto de herramientas que pueden ayudar a representar modelos de dinámicas sociales. No buscando determinismos y certezas de las evoluciones sino buscando lograr observaciones y reproducciones de los comportamientos emergentes que pueden presentarse en el sistema. Y por el otro se pueden generar nuevas discusiones y reflexiones a partir de los conceptos que se presentaron atrás, por ejemplo, el de agencia (estrechamente vinculado al Sujeto y parte del dualismo agencia-estructura).

Las nuevas herramientas parecen constituirse como un área de interés para investigadores que observan las limitaciones que ofrecen los paradigmas y las herramientas tradicionales de hacer economía. Esto ha hecho que al parecer se empiece hablar de una subdisciplina denominada economía computacional (*computational economics*) que hasta el momento ha estado particularmente enfocada hacia las finanzas. No obstante hay algunos intentos de aproximarse a otras problemáticas de la ciencia económica⁴⁶. En Colombia, hasta el momento, resulta un tema muy poco explorado y donde se abre un espacio de investigación importante para abordar problemas de la economía, pero resaltando como se ha hecho en esta tesis, la economía como parte de *lo social*. Como se ha ilustrado aquí, para las temáticas del cambio social y los procesos de acumulación de capital, estas herramientas parecerían constituirse como elementos que faciliten reflexiones desde una perspectiva que reconoce la complejidad de los sistemas sociales.

Por su parte, el concepto de agencia parecería que abre un espacio que permite nuevas perspectivas para evitar el *desarrollo* como marco conceptual para examinar el cambio social. Es importante hacer claridad nuevamente sobre el concepto de agencia, ya que también se ha hablado de modelos de agentes; y se puede pensar que se hace referencia al mismo concepto

⁴⁵ No se pretende entrar aquí en discusiones sobre si por el lenguaje podemos definir y aotar realidades como se está haciendo en este caso. Lo que se pretende decir aquí es que utilizar un concepto como desarrollo crea unos lineamientos y posibilidades de pensamiento específica que se constituyen en los receptores de la crítica que se ha tratado de consolidar aquí.

⁴⁶ Por ejemplo, cuando se examina el índice del segundo volumen del *Handbook of Computational Economics* se observan nuevos temas que van más allá de lo financiero: métodos y modelos computacionales para la política, modelos para sistemas socio-ecológicos, modelos de interacciones endógenas y formación de redes económicas, modelos de organizaciones entre otros. (HCE, por publicar).

en ambos casos. Agencia (como se presentó en las páginas 38 y 45) es la capacidad de un individuo para actuar a partir de sus propios valores y objetivos. Es el reconocimiento de que los individuos tienen la capacidad de pensarse a sí mismos y tomar decisiones sobre su futuro. Por otro lado, cuando se habla de agentes, en los modelos basados en agentes, se hace referencia a entidades que tienen asignadas características específicas en el modelo y que deben constituirse como unidades autónomas y adaptativas que interactúan (Chang y Harrington, 2004). Si bien pueden tener relación en cuanto se habla de autonomía, el concepto teórico de agencia abarca la capacidad de reflexionar y ser consciente de las acciones y emprender juicios que determinan si las acciones son correctas o no dentro de un marco de valores específico. Es decir se puede hablar de una conciencia que se incluye en la agencia. Esta misma propiedad no puede ser asignada a las entidades que tienen el rol de agentes en los modelos.

Con esto no se sugiere que ambas concepciones sean totalmente contrarias e intratables en un mismo documento. Lo que es importante es acotar cada una de ellas a los dominios que le corresponden. No obstante, como se propondrá más adelante, ambas están relacionadas en cierta forma. Ya antes se presentaron algunas características del concepto agentes en los modelos basados en agentes. Ahora vale la pena retomar las posibilidades que alberga el concepto de agencia que se planteó anteriormente. Dicho concepto no puede desligarse de la dualidad agencia-estructura (Giddens, 1984).

¿Cómo se forma la agencia de los individuos? ¿De donde brotan los marcos de valores que le permiten tomar sus decisiones? Se responderá a estas preguntas que es la sociedad la que forja este tipo de elementos en los individuos (en las formas de pensamiento del estructuralismo se llegará a insinuar que es la estructura misma la determina plenamente las características y formas del individuo). Se le hará responsable a la estructura social que impera ¿Pero y qué es la estructura? Giddens nos presenta una propuesta interesante al sugerir que la estructura aparece a partir de la recurrencia de los actos de las agencias humanas (todas y cada una de las decisiones que toman los individuos).

Lo que tenemos es pues una estructura social que facilita, acota y/o restringe a los individuos, pero que a su vez se produce y re-produce a partir de los actos de agencia individual. No hay lugar para determinar que los cambios en las estructuras tengan una única fuente de cambio. En estos términos, no es posible concebir un gobierno o un grupo de tecnócratas que pueden actuar y modificar súbitamente las condiciones y las estructuras de un país o sociedad determinada. Es cierto que dentro de las recurrencias entre la agencia y la estructura, estos roles tengan unas u otras formas de impactar la estructura, pero la multiplicidad y la complejidad de las interacciones entre todos los agentes (entendidos esta vez como portadores de la agencia como capacidad) realmente limitan la capacidad de asimilar y de adecuar cambios a partir de decisiones que se deriven de ese tipo de funcionamientos.

¿Esto implica desbalances y desordenes totales dado que lo que se sugiere es que las acciones que toma un cerebro central resultan insuficientes para lograr cambios y manejar las complejidades de sistemas que cuentan con una gran cantidad de agentes? No. Es aquí donde la dualidad agencia-estructura parecería llegar a un concepto que se presentó antes y es el de auto-organización. La auto-organización al parecer muestra que estos sistemas, donde hay una gran cantidad de elementos que reflexionan y que recurrentemente puede modificar las formas que los regulan, presentan una serie de balances entre las gran cantidad de decisiones individuales que generan que las observaciones (que se hacen desde un punto de vista determinado) sobre la agregación de los agentes resulten en una organización (estructura) particular.

Sin embargo, retomando algunas ideas Norbert Elías en el capítulo cuatro⁴⁷, a pesar que la propuesta de Giddens sobre como emergen las estructuras a partir de la repetición de los actos humanos (agencia) nos deja ante la incertidumbre de cómo será el cambio social. La gran cantidad de agentes, sus posibles interacciones, y su conciencia reflexiva (como Sujetos como lo propone Tourine) crean un panorama donde resulta muy difícil pronosticar y tomar posiciones certeras y definitivas sobre el acontecer de los individuos y su estructura, y de las configuraciones de *lo social* como emergente de esa dualidad.

Aquí se esclarecen los vínculos de los distintos ejercicios que se han hecho a lo largo de la investigación. La propuesta de utilizar otro tipo de modelos y herramientas para aproximarse al cambio social se deriva del reconocimiento que las visiones modernas sobre los sistemas sociales han ignorado las complejidades inherentes a las relaciones entre agencia y estructura. Reconocer que la realidad social parece seguir dinámicas distintas a las que tradicionalmente se han considerado implican utilizar (y crear) nuevos instrumentos y nuevas metodologías para modelar y reflexionar.

¿Cómo lograr hablar de *desarrollo* si se reconocen los elementos que presentamos en el capítulo cuatro y los comportamientos y dinámicas que se generan a partir de nuevos modelos? ¿En realidad se puede hablar de patrones (recetas o fórmulas también) que permiten modificar las estructuras económicas, políticas y culturales para alcanzar ciertos estados definidos por un “cerebro central”? Nuevamente se debe enfatizar que no es posible seguir hablando de *desarrollo*.

Pero entonces, ¿hacia donde se debería continuar? Es posible, como se ha sugerido en varias partes del documento, que no se vuelva a encontrar un meta-discurso que trate de integrar y de direccionar la generación de conocimiento y practicas para transformar la realidad. Es factible, que la teoría y la práctica social tengan que orientarse a buscar entender dos momentos particulares: 1-) las formas y los mecanismos en que la estructura limita y condiciona la agencia (como capacidad de autodefinirse cada ser humano autónomamente), y 2-) los procesos que generan que las agencias interactuando produzcan y reproduzcan las estructuras.

Para el primer caso, no se ha ofrecido alguna contribución en esta investigación. Los procesos de adaptación y formación de la conciencia sobre sí mismo para la gran diversidad de individuos en el planeta que viven en una gran cantidad de estructuras (o que se pueden observar inmersos dentro de determinadas estructuras) parecen ofrecerse como un campo interesante que deben continuar explorando la psicología, la antropología e incluso la filosofía. Para el segundo caso, al parecer se podría estar haciendo una pequeña contribución a partir de una nueva colección de herramientas computacionales que parecen reconocer la complejidad que emerge cuando se quiere examinar los comportamientos y las estructuras que resultan de la interacción de una gran cantidad de agentes heterogeneos. Esta es una pequeñísima contribución que abre y resalta espacios de investigación en ciencia política, sociología, economía y las ciencias administrativas ¿No será que como especie debemos abandonar el *desarrollo* como un fin y como un proceso con características particulares y debemos preocuparnos en entender los procesos de cómo la(s) agencia(s) interactúan para producir la estructura? ¿Será que debemos dejar de preocuparnos por el qué y orientarnos más a entender

⁴⁷ Las ideas de Elias son anteriores al planteamiento de Giddens. Elias no habla de agencia-estructuración, no obstante, él presenta (como se presentó en el capítulo cuatro) algunas ideas que encajan desde otro ángulo con lo que se sugiere aquí.

y mejorar el cómo? ¿No nos deja esto ante la necesidad de explorar y modificar las formas y los procesos (por ejemplo, procesos democráticos) que involucran la participación e interacción de muchos agentes para generar determinadas estructuras y no otras? Esto sin lugar a dudas se convierte en un nuevo proyecto de investigación que no se pretende profundizar aquí. Sin embargo en el capítulo ocho se harán algunos comentarios adicionales al respecto.

En uno de los epígrafes de este capítulo se aventura a sugerir que nos dirigimos hacia una *modernización* generalizada ¿En realidad nos dirigimos (o estamos condenados) a lo que Fukuyama considera un estado centralizado donde impera la racionalidad, la función y la eficiencia [estructuras únicas y definidas]? ¿Todos los países y sociedades deben seguir sendas de cambio tales que una tras otra en fila representan una fotocopia de un original que alcanzó el *desarrollo*? ¿La variabilidad de la agencia humana está supeditada a tales formas estructurales claras y uniformes? El carácter racional de esa irracionalidad (para colocarlo en palabras de Marcuse, autor del segundo epígrafe) se enmarca en los deseos profundos de perpetuar ideales modernos y modernistas que en buena hora vienen cuestionándose y reevaluándose. Las variabilidades de la dualidad agencia-estructura nos deparan aún un camino difícil de trazar hacia delante.

Se insiste en sugerir que desde la interpretación que se ha hecho en esta investigación, parecen surgir algunas propuestas que pueden crear nuevas posibilidades para entender los sistemas sociales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estas posibilidades no se constituyen como conocimientos sólidos y realidades idealizadas como a veces se tiende a imaginar la historia de la humanidad. Si se pueden parafrasear y adaptar las palabras que el economista chileno Manfred Max-Neef pronunció hace algún tiempo en una conferencia en Colombia (Max-Neef, 1992): no hay una ruta definida para navegar hacia el futuro siguiendo los mismos esquemas y patrones que se han recorrido hasta el momento; sino tal vez, es preciso aprender a maniobrar la vela y a mantener el barco en buen estado para imaginar y avanzar por nuevos caminos a nuevos ritmos.

A continuación se tiene la tercera parte de esta investigación. Como se presentó en la introducción esta parte se constituye como parte de la cuarta condición de Maturana para cerrar el ciclo de una explicación científica. En esta última parte, se recogen las ideas y aprendizajes de las dos primeras para intentar observarlas críticamente. Después se presentan algunas perspectivas que buscan aprovechar el ejercicio que se ha desarrollado en esta tesis para continuar el ciclo recurrente que permita consolidar conocimiento sobre el cambio social y las dinámicas en sistemas sociales.

PARTE III

Capítulo. 7: Reflexiones críticas sobre la investigación

*Los que se enamoran de la práctica sin la teoría
son como los pilotos sin timón ni brújula,
que nunca podrán saber a dónde van.*
Leonardo da Vinci

Este capítulo tiene como intención realizar una auto-reflexión de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación, de tal manera que tanto el autor como el lector visualicen elementos que pueden estar sujetos a revisión y discusión en próximas investigaciones del tema. Con este fin, se recogen algunos pensamientos sobre las ideas, los juicios y las hipótesis que se han presentado. Se pretende aquí lograr la identificación de algunas falencias, debilidades y oportunidades que puedan resultar en nuevas posibilidades de investigación. Me parece que el hecho de identificar y presentar críticas propias al trabajo se constituye en una ganancia en sí misma, ya que permite consolidar el aprendizaje investigativo que emprendí al cursar esta maestría.

Se comentó desde la introducción que las ideas y argumentos presentados en esta investigación están sujetos a mis coordenadas de tiempo y espacio. Es importante reconocer, sin embargo, que es muy posible que no identifique (ver que no veo) algunas limitaciones del trabajo que he realizado, e incluso que no pueda identificarlas (no ver que no veo). Algunas preguntas y pensamientos que emergieron de la escritura, la lectura y la re-lectura de este informe son:

1. Se ha hablado de la *modernización* como resultado de la interacción del capitalismo y la *modernidad*. Se desconoce la posibilidad de la *modernización* como emergente de otro tipo de situaciones históricas y políticas. Esta reflexión es importante ya que considero que la discusión sobre el concepto del *desarrollo* requiere del reconocimiento de sus limitaciones, supuestos y presunciones, donde la *modernización* juega un papel importante. Sin embargo, vale la pena aclarar que no se pretendió en ningún momento vincular el *desarrollo* exclusivamente a la *modernidad* y a la *modernización*, sino sugerir una interpretación en la que se resaltan relaciones entre estas últimas con el primero.
2. En el capítulo tres en la primera parte se presentan una serie de relaciones entre los valores de la *modernidad* y características del *desarrollo* ¿Por qué mencionar estas relaciones y no otras? Hay que tener claro que los valores y las características que distingo se constituyen como una forma particular de entender cada uno de esos conceptos. Es posible que una revisión más profunda sea necesaria para llegar a un conjunto más detallado y estable de estos conceptos. Sin embargo, considero que por más que se tienda a ampliar el estudio, se estará haciendo en cualquier caso una interpretación particular de ellos.
3. ¿Hasta que punto la historia, el conocimiento y las mismas palabras que estoy reproduciendo son resultado de la *modernidad* y de la concentración del conocimiento que se ha denominado universal (que es básicamente el conocimiento europeo y

norteamericano)? ¿No utilizo esto para hacer una crítica? ¿Es decir que de cierta forma no utilizo los medios que critico para trazar los argumentos y las sugerencias que he venido haciendo en la investigación? Creo que es factible que este tipo de dudas se constituyan en una de las auto-críticas más fuertes... yo preguntaría ¿es posible escapar de esto? ¿es posible escapar de las particularidades del lenguaje en que escribo y de las representaciones y argumentos que espero trazar desde él? ¿Es posible escapar de la tradición educativa en la que me he formado? Conectado con esta crítica se encuentra la crítica poscolonial ¿No siguen los argumentos que se presentan en la investigación vinculados directamente a las formas de conocimiento y poder de Occidente?

4. En el capítulo dos (en más detalle en su anexo) se planteó que a pesar de ciertas diferencias las distintas teorías del *desarrollo* (ortodoxas, *desarrollo humano*, *desarrollo sostenible* entre otras) comparten una serie de características que no permiten que las nuevas orientaciones se constituyan como una posibilidad real para asimilar la complejidad inherente a los sistemas sociales y entender su cambio. Se comentó que existen algunos casos en los que las propuestas son interesantes (*vis a vis desarrollo humano*) para estudiar y examinar *lo social*. Podría apelarse que utilizan *desarrollo* de una forma radicalmente distinta y que por consiguiente no tienen los mismos inconvenientes que las acepciones tradicionales del concepto ¿Será que es sencillamente un detalle de forma y no de fondo hablar de *desarrollo*? Opino que no es así que no es un asunto que se queda solamente en el lenguaje. Para mí, el concepto crea unas coordenadas específicas para pensar la realidad social. Para otras personas podría ser lo contrario.
5. En casi todo el documento parezco muy reacio a reconocer algún tipo de mérito en los planteamientos y conclusiones que ha hecho la teoría económica ortodoxa y he criticado severamente su método, ¿Hasta que punto las deficiencias que sugiero no están supeditadas al grado de ignorancia que pueda tener sobre ellas? No creo que sea así, la literatura heterodoxa critica extensamente los conceptos, los métodos y las conclusiones que se obtienen de la ortodoxia. Es posible entonces que estas deficiencias no resulten vinculadas con el grado de ignorancia que pueda tener sobre el tema.
6. He señalado que hay una tendencia a cuantificar el *desarrollo* y que dicha cuantificación deja una gran cantidad de aspectos importantes como residuo. Pero, ¿No es una propiedad particular de los indicadores ignorar cierta información para focalizarse en unos aspectos que se consideran como los más importantes? Es cierto que dado la gran cantidad de información resulta necesario atenuarla para lograr interpretarla. Sin embargo, me parece que es importante recordar que no toda la información es cuantificable y es necesario no fijar la atención sólo en aquello que es fácilmente medible, ignorando otras dimensiones que pueden albergar *lo social*.
7. Si bien se argumento fuertemente en la parte uno de la investigación que el *desarrollo* esta orientado fuertemente a la producción y al crecimiento (no reconociendo otras dimensiones y complejidades en *lo social*), ¿Por qué entonces se presentaron modelos enfocados en la acumulación de capital (que en el fondo es prestarle atención exclusiva al crecimiento económico)? Esto fue premeditado. Construí una serie de modelos enfocados en la acumulación de capital con el propósito de que sea un primer paso (al menos en lo que se ha denominado aquí como lo técnico) para, a partir de los modelos y reflexiones que se tienen en este momento, emprender un nuevo camino con otras perspectivas. Es decir, dar un pequeño paso y no un gran salto que se pierda de la vista de todos.

8. Puede tratar de cuestionarse los modelos que se presentaron en esta investigación porque hace falta una validación formal con series empíricas de información que permitan ratificar si los modelos son capaces de representar fielmente la realidad. Si bien se presentaron algunas referencias en las que se presenta información con series de la acumulación de capital para varios países, no considero que sea necesario hacerlo por dos motivos: 1-) No es el propósito del trabajo. Si la investigación tuviera como propósito construir un modelo solamente era razonable y necesario proceder a mirar y comparar la información que se obtiene del modelo con datos externos. Sin embargo, el énfasis de este trabajo es presentar una serie de modelos que permitan a investigadores tradicionales o al lector interesado observar como se pueden llegar a un tipo de modelos distintos que reconozcan la complejidad de los sistemas sociales. 2-) Para mí, la finalidad de este tipo de modelos es generar nuevas intuiciones y reflexiones. Me parece que es una pretensión moderna tratar de encontrar un modelo que represente fielmente la realidad y que nos permita hacer pronósticos y simulaciones detalladas de la misma. En particular creo que unos de los principales propósitos de las herramientas de la teoría de la complejidad, y en particular, de los modelos basados en agentes, es “ganar intuiciones de retroalimentaciones de doble-vía entre la microestructura y la macroestructura de un fenómeno de interés” (Richiardi, 2003; Pág. 5).
9. Hay una pregunta que permanece sin respuesta. En ningún momento cuestione el ansia de buscar el entendimiento de las dinámicas y del cambio social ¿será este un valor (obsesión) que persiste de la *modernidad*? Se habla en algunos momentos que el *desarrollo* ignora la complejidad inherente a los sistemas sociales y que deja tener un buen entendimiento de *lo social* ¿Por qué necesitamos ese entendimiento? ¿Será que pretendo mantener la posibilidad de controlar y proyectar lo que sucede en el ámbito social? ¿No es esto puramente moderno? ¿Será que soy un experto (de los que he criticado) que busca decir no a los expertos? ¿Será que las ideas y sugerencias que se han planteado tienen un origen exclusivamente académico y de ningún interés para “el ciudadano de a pie”?
10. Hasta que punto el concepto de sistema social es un vestigio del estructuralismo que abanderaba Parsons en sociología ¿Hasta que punto hablar de sistema social no hace referencia a un conjunto de elementos y relaciones preconfiguradas (una estructura) que determinan totalmente al individuo? El propósito de utilizar sistema social como una categoría dentro de los argumentos no pretende estar vinculada con el estructuralismo. Aprovecho para hablar de sistemas sociales (un poco más orientado el concepto a los planteamientos de Luhmann) teniendo en cuenta que los pienso en términos de la dualidad agencia-estructura (tanto para el caso de las argumentaciones conceptuales que se han hecho como para los modelos de agentes que se plantearon).
11. Si el asunto del *desarrollo* es un discurso dentro del que hemos nacido y en el que nos hemos educado (al menos en un país como Colombia) ¿Podemos escaparnos fácilmente de las limitaciones que nos impone? En un panorama en donde mundialmente existen serias dudas hacia donde nos dirigimos en términos de plataformas epistemológicas y ontológicas para las ciencias y las humanidades; en donde las meta-narrativas de pronto nos abandonaron, parece que tendremos aprender a vivir con la incertidumbre y reconociendo las incapacidades de nuestro propio conocimiento. En este orden de ideas, y gracias a las nuevas herramientas y discusiones que parecen emerger, considero que va a hacer posible modificar ese discurso que ha moldeado radicalmente la forma en que pensamos y nos vemos a nosotros mismos como colombianos, como latinoamericanos y como – mal nos han llamado – tercermundistas.

Capítulo 8: Algunos comentarios y perspectivas

No está lejano el día cuando el problema económico tome el asiento trasero donde pertenece, y la arena del corazón y la cabeza estará ocupada y reocupada por nuestros problemas reales – los problemas de la vida y de las relaciones humanas, a la creación, al comportamiento y la religión.

John Maynard Keynes

Este capítulo se presenta a manera de coda. Es decir, como en una pieza musical, se convierte en una sección breve que pretende convertirse en la última puntada; pero que busca invitar al lector a emprender nuevas exploraciones e investigaciones. Aquí quiero resaltar tres aspectos. El primero es comentar las principales reflexiones y pretensiones que se pueden rescatar de la investigación. El segundo es presentar algunas perspectivas para futuras investigaciones. Y finalmente, el tercero es compartir algunos aprendizajes importantes que he tenido.

Se ha hablado del *desarrollo* como un discurso que limita la forma en que se piensa y estudia el cambio social. Se establecieron, como una interpretación, ciertos valores y características que relacionan el *desarrollo* con el proyecto de la *modernidad*. En este orden de ideas, se sugirió ambos han dejado de reconocer las complejidades de los sistemas sociales. Posteriormente se plantearon algunas nuevas orientaciones que están presentes desde hace algún tiempo tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales que parecen venir re-evaluando las bases del pensamiento moderno, y con esto, ciertas presunciones y pilares del *desarrollo*.

A partir de estas nuevas orientaciones, se construyó una serie de modelos que pretenden avanzar desde las herramientas y supuestos tradicionales de los modelos microeconómicos hacia modelos basados en agentes que permitan generar esas dinámicas y comportamientos complejos que tienden a observarse en la realidad social. Este ejercicio, ligado a la reflexión teórica que se recogió de la dualidad agencia-estructura, permitió configurar un espacio donde se reconoce la impredecibilidad y la gran cantidad de evoluciones posibles que pueden tener los sistemas sociales. Como sistemas complejos, los sistemas sociales se constituyen de una gran cantidad de individuos y de relaciones donde los agentes producen y re-producen su estructura social; tiende a auto-organizarse con o sin un control centralizado. Conceptuar el *desarrollo*, como se ha hecho tradicionalmente y reconociendo este contexto para los sistemas sociales es inocuo. A partir de aquí, se invita a abandonar los discursos que hemos venido utilizando para pensar e intervenir las problemáticas sociales, y abordemos críticamente nuevas posibilidades de concebir los fenómenos sociales, y los supuestos, categorías y modelos que utilizamos para entenderlos.

En lugar de persistir con nuevas formas (adjetivos) de *desarrollo*, lo que se propone es orientarse más hacia cómo son los procesos que permiten que los agentes modifiquen su estructura, la cual recursivamente va afectar la agencia de cada individuo, es decir, su capacidad para autodeterminarse. Es aquí donde se constituiría una oportunidad para tratar de entender cual es el rol de la democracia como proceso de interacción entre unos y otros.

Siguiendo a Bilbeny (1999), es importante preguntarse cual es la democracia que se necesita para permitir que las interacciones entre agentes converjan en evoluciones que no degeneren en auto-destrucción y vuelvan viable el cambio social. Esta es una concepción que aleja de mano de los expertos el conocimiento sobre el cambio social y lo deja a la interacción de los agentes que deben estar en la capacidad de modificar las reglas e instituciones que determinan las formas de vida social. Esto se constituye en una nueva perspectiva de investigación, en la medida en que reconoce la importancia de la interacción de los agentes cuando nos preguntamos por el cambio o las dinámicas sociales. Es decir, las preguntas se re-orientan de qué debe ser y cómo debemos hacer para llegar hasta allá, hacia preguntas que busquen encontrar mecanismos que permitan que cada individuo este en capacidad de ejercer su poder de agencia en interrelación con su red social. No como un individuo asilado que toma sus propias decisiones en una *tabula rasa*.

Esto es quizá una de las ideas que puede llegar a tocar más rápido al “ciudadano de a pie”; ya que no se le está invitando por ejemplo a un mecanismo participativo para formular planes de *desarrollo*, sino que se le convida a abandonar el concepto de *desarrollo* para abrazar las capacidades de su propia agencia teniendo en cuenta los entramados sociales en los que participa, que lo condicionan pero que está en capacidad de cambiar. Es la invitación a abandonar la idea de que somos *subdesarrollados* y ha reconocer que la historia no está escrita y que es difícilmente anticipable. Es la invitación, a reconocer que no hay caminos trazados y que debemos encontrar un mecanismo que nos sirva para aprender a mover en conjunto la vela.

El segundo aspecto que quería resaltar aquí son posibles nuevas perspectivas y proyectos que pueden surgir desde aquí. Se presentó en la introducción que un último paso planteado por las condiciones de Maturana para las explicaciones científicas es volver a la observación de los fenómenos (tanto de los observados inicialmente con otros fenómenos que podían emerger de los sistemas propuestos). Para esta investigación, sin embargo, esta última etapa se difería a una instancia posterior al documento que se está presentando, ya que la idea es tomar estas ideas para “batallar” con académicos, hacedores de política y ciudadanos para intentar mirar que nuevos fenómenos emergen de las reflexiones y contraargumentaciones. Como se ha insistido a lo largo del documento, el propósito es lograr que se modifiquen las formas de pensar y actuar (es decir este podría ser el fenómeno) que han venido haciendo utilizadas tradicionalmente para aproximarse e intervenir en sistemas sociales.

Hay otras perspectivas y proyectos que podrían sugerirse. Ya se ha comentado a lo largo del documento algunos áreas de investigación que podrían abordar marcos conceptuales multidisciplinariamente e interdisciplinariamente. Se comentó que en la dualidad agencia-estructura vinculada al cambio social, parecería sobresalir algunas áreas que podrían interesar a estudiantes y académicos en distintas disciplinas. Sin embargo, la complejidad de las temáticas invitan a olvidar el aislacionismo disciplinar de los viejos paradigmas para buscar proyectos en conjunto que permitan llevar a cabo profundizaciones que expandan el conocimiento en temas tan interesantes como este.

Sin embargo, unas posibles investigaciones que me gustaría hacer explícitas aquí están relacionadas con los modelos que se realizaron en el capítulo cinco. Como se comentó anteriormente son modelos que tenían el objetivo principal de generar intuiciones a partir de los comportamientos que se generaban a partir de ciertas configuraciones de los parámetros del modelo. Se invita a hacer unas nuevas aproximaciones para “endogenizar” la producción de la tecnología y modificar los patrones de movilidad de los agentes,

Finalmente, me queda por hacer algunas reflexiones sobre los aprendizajes que creo haber alcanzado durante un año y medio de trabajo. Considero que la lectura de textos y la presencia en clases de un amplio espectro de disciplinas, se convierte en un elemento muy importante para realizar una investigación de posgrado. Sin embargo, resulta muy importante también tener presente la necesidad de acotar la documentación y la lectura (desarrollar las habilidades para hacerlo) de los temas que más me apasionan, pues es posible que la lectura dilate y postergue otras etapas de la investigación.

Esta investigación me ha servido para darme cuenta que me interesa el asunto de la generación de nuevo conocimiento, en particular en áreas que intercepten la economía, la sociología, las matemáticas y la filosofía. Considero que como especie hemos podido conocer y controlar una serie de fenómenos de lo que se llama el mundo natural, pero hemos tenido pocos avances en entender y mejorar los fenómenos que se presentan en el mundo social, y en la interacciones del mundo social y el natural. Aquí es donde considero que hay las oportunidades más grandes e interesantes para generar conocimiento social y universalmente nuevo.

ANEXOS

Anexo al cap. 2: Teorías del desarrollo: ortodoxia, heterodoxia y nuevas orientaciones

*Bajo el capitalismo, el hombre explota al hombre,
Bajo el comunismo, es justo lo contrario.
John Kenneth Galbraith*

En el capítulo dos, se presentó el *desarrollo* y algunas de las características significativas que las teorías del *desarrollo* han consolidado durante los últimos cincuenta años. De igual forma, se hizo referencia a una nueva forma ampliada de *desarrollo* que ha tomado el calificativo de *desarrollo humano* a partir de los planteamientos teóricos de Amartya Sen y de otros economistas que han tratado de ampliar la visión y acción de la ciencia económica sobre el tema integrando reflexiones principalmente desde la filosofía y la ética.

En el capítulo, se entiende por teorías de *desarrollo*, las teorías ortodoxas que se han convertido en el *mainstream* de la economía del *desarrollo*. Sin embargo, como se pretende mostrar en el capítulo tres, las respuestas heterodoxas y las nuevas orientaciones del *desarrollo* (vis a vis *desarrollo humano*, *desarrollo sostenible* y *desarrollo local*) comparten ciertas características del proyecto de *modernidad* y del proceso de *modernización* ligadas al empleo del concepto *desarrollo*. Este es el motivo por el cual, en el capítulo dos se presenta una gran variedad de teorías y corrientes en una sola categoría (teorías del *desarrollo*). En este anexo, se pretende aclarar las similitudes y diferencias entre las teorías ortodoxas, las heterodoxas y las nuevas orientaciones del *desarrollo*.

Teorías ortodoxas

Por teorías ortodoxas del *desarrollo* se entiende en este trabajo, las teorías que han sido ampliamente aceptadas dentro de la economía y que han estado vinculadas a la concepción del bienestar en términos exclusivos del consumo. El bienestar social se maximiza cuando los agentes que componen la economía adquieren bienes y servicios, y brindan capital y trabajo al mercado para que, a través del interés individual, se alcance la asignación eficiente de todos los recursos (que por definición son escasos). Esta asignación eficiente es el mejor estado de los agentes como un todo, su bienestar social alcanza su máximo.

Por ortodoxia (del griego *ortho* [estricto, canónico] y *doxa* [opinión]; Corominas, 1961) se entienden las doctrinas o prácticas que son generalmente admitidas, o las doctrinas fundamentales de cualquier secta o sistema (RAE, 2001). Las teorías ortodoxas del *desarrollo* han sido parte del conjunto de visiones de la economía que han surgido a partir del andamiaje microeconómico de la teoría neoclásica y las distintas alternativas conexas que de una u otra forma se han consolidado como complemento de esta visión.

El fundamento neoclásico, con un extenso trabajo intelectual desde el siglo XIX y como una particular visión y re-visión del famoso trabajo de Adam Smith (Smith, 1776)⁴⁸, puede sostenerse a partir del reconocimiento de que: (a) los recursos de la economía son escasos; (b) las personas son agentes económicamente racionales (el famoso *homo economicus* donde siempre se va a querer más que menos); y (c) del egoísmo individual a través de la competencia de los mercados puede alcanzarse el óptimo social.

El impulso del egoísmo individual en un entorno donde los recursos son limitados, se convierte en el escenario para pensar en términos de valor y de riqueza. ¿Qué es valioso y qué no? ¿Por qué unas naciones son ricas y otras no lo son? ¿Qué determina esas diferencias? Las respuestas se han convertido en el Santo Grial de la ciencia económica desde ese entonces. Consecuentemente a partir de allí surge la pregunta ¿Cómo pueden las naciones pobres convertirse en ricas (esto es acumular capital significativamente)?

Nótese que se presupone que los individuos son pues egoístas que buscan su propio beneficio en términos de consumo, y pueden coordinar sus acciones a través del mecanismo de mercado para llegar a la mejor situación posible: el estado de equilibrio donde nadie quiere ofrecer y comprar más o menos porque se deteriora la utilidad que alcanzaría bajo tal mecanismo. La búsqueda termina en la asignación eficiente de los recursos que están disponibles y consecuentemente se piensa que se va a permitir la mejor acumulación de capital para poder producir (y consumir) más en el futuro. Es decir, que los mercados no sólo generan el estímulo para producir y distribuir eficientemente los recursos hoy sino que se convierte en un estímulo importante para lograr las acumulaciones necesarias para poder producir más en el futuro.

Es necesario hacer una nueva conexión para entender el desprendimiento de las teorías del *desarrollo* a partir del núcleo teórico ortodoxo. Se comentó anteriormente que, bajo esta perspectiva, el mayor bienestar de los individuos se logra a través de la asignación de los recursos a través de los mercados, lo que permite hablar de la obtención de un consumo social óptimo. Adicionalmente se habló del interés de la riqueza en donde ella es importante en la medida en que permite generar consumo ahora y en el futuro. Pero, ¿Cómo saber si la riqueza o no riqueza de una nación permite el consumo de bienes y servicios de los individuos que hacen parte de ella? El *proxy* que se ha utilizado para tratar de cuantificar las capacidades de consumo de la población ha sido a través del ingreso. Si se mide el ingreso de una sociedad en particular (lo cual empíricamente resulta mucho más sencillo) y se puede ver como el ingreso que no es consumido se acumula se puede tener una representación clara del consumo (presente y futuro) que puede tener la población. Entonces entre más ingreso tenga una nación (o un grupo de estudio en particular) su bienestar será mucho mayor. Es por eso que surge la preocupación por el crecimiento económico, entendido como el aumento en el ingreso del que dispone una nación sociedad.

El crecimiento económico permite entonces generar un mayor ingreso; lo cuál puede mejorar las posibilidades de consumo y acumulación para la nación y por consiguiente aumentar su riqueza. Con una riqueza que se expande cada vez más, se tiene un bienestar social mayor. Las teorías ortodoxas del *desarrollo* configuran su programa de investigación hacia las posibilidades de expandir el consumo de la población a través del crecimiento económico, porque en esa medida es posible pasar de pobres a ricos; de *subdesarrollados* a *desarrollados*.

⁴⁸ Sin embargo, es necesario distinguir diferencias entre los planteamientos de Smith y los primeros economistas (denominados clásicos) con los planteamientos teóricos de la segunda mitad del siglo XIX denominados neoclásicos.

Bajo este orden, los cambios que deben hacerse para lograr el *desarrollo* deben orientarse a garantizar el crecimiento económico de la nación. Sin crecimiento no hay nada más. Temas como la distribución del ingreso, las políticas, las instituciones, la geografía, el comercio y la cultura entran a hacer parte importante de la investigación siempre y cuando entren a explicar el porqué si o porqué no del crecimiento.

En el capítulo dos, se presentan ciertas características de las teorías que son importantes para el argumento de esta tesis. No obstante en este espacio resulta pertinente hacer énfasis en otras características de las teorías ortodoxas. Específicamente se comentan sobre el rol particular de la eficiencia, la concepción del crecimiento sin restricción, y las ramificaciones y variantes que las teorías han tenido a partir de las críticas que se le han hecho a esta visión del *desarrollo*.

En la argumentación de la ortodoxia sobre el *desarrollo*, la eficiencia ha jugado el rol central. Por eficiencia dentro de este contexto puede leerse la intuición de obtener lo máximo posible de unos recursos limitados o la producción a partir de la mínima inserción de recursos (El máximo *output* a partir del mínimo *input*, hacer muy bien lo que se hace). No se le ha dado campo dentro de las investigaciones tradicionales mucho espacio para hablar de eficacia (hacer lo que hay que hacer) o la efectividad (tener en cuenta la eficiencia y la eficacia: hacer lo que hay que hacer y hacerlo bien). Lo que se tiene es una preocupación de cómo hacer las cosas pero no sobre las discusiones que hay que hacer. Seguramente, como se explica en el capítulo de este anexo, esta situación se vincula a la predisposición a equipar el análisis económico como ciencia natural sin componentes normativos.

Las teorías ortodoxas con su preocupación por el crecimiento económico han tendido a desligarlo del tiempo y el espacio en los que se inserta. Si bien se reconoce, que los recursos disponibles son escasos, implícitamente parecería que se tiene la concepción de que son eternos e inmutables. El proceso de crecimiento se concibe como algo ilimitado que puede sostenerse sin importar la sobreexplotación o extinción de los recursos (esto se debe en parte a la lógica de este paradigma que ve una autorregulación en la demanda de los recursos no renovables debido al alto valor y de los precios que se presentarían por la escasez de esos recursos). Como lo plantea Hidalgo, esta visión del desarrollo se podría inscribir en un canon en donde el crecimiento se presenta como irrestricto (Hidalgo, 2000). El desarrollo (en búsqueda del bienestar) se concibe como crecimiento; y el crecimiento se concibe como algo que debe evitarse deteriorar porque se asimila a la clave exclusiva para el progreso.

Finalmente, la última característica de las teorías ortodoxas que se quieren resaltar es el conjunto de múltiples variaciones que se han desarrollado para explicar las causas del no crecimiento económico y las estrategias para generarlo. Se habla del rol del capital humano y la educación (Strauss y Thomas, 1995); el papel fundamental de las instituciones (Acemoglu, Johnson y Robinson, 2001) o las virtudes de comercio internacional (Wacziarg y Welch, 2003). Las discusiones de la ortodoxia se ubican entre estas distintas variaciones de las posibles explicaciones del éxito del crecimiento de unos países frente a otros. A través de la estadística fundamentalmente se argumenta y se disputa sobre las variables que son claves para entender los procesos de crecimiento y acumulación en el largo plazo. Sin embargo, discusiones profundas sobre los supuestos, las posibilidades de generalizar desde la estadística y los elementos teóricos de fondo nunca se constituyen como elementos importantes de las agendas de discusión.

Teorías heterodoxas

Las teorías heterodoxas han cuestionado la visión y el enfoque tradicional de interpretar y entender el *desarrollo*. Su base ha sido consecuentemente la ciencia económica que critica y señala como inconveniente el estudio económico en un primer momento desde el paradigma clásico y posteriormente desde el neoclásico. Las teorías heterodoxas, sin embargo, no pueden agruparse como un cuerpo entero y unificado de crítica a las concepciones tradicionales sino más bien como un agregado divergente que comparten la percepción de las insuficiencias y falencias de las perspectivas tradicionales sobre el tema.

Por heterodoxia se entiende la disconformidad con las doctrinas, dogmas o prácticas fundamentales que son generalmente admitidas (RAE, 2001). En el caso de las teorías del *desarrollo* (y en general para casi todas las visiones contestatarias de hacer economía) es necesario remontarse al menos a la crítica de Marx a las concepciones tradicionales de la economía política del siglo XIX.

Aún cuando la obra de Marx es extensa y correspondería un gran desvío intentar abordar el detalle de su trabajo en este documento, se pueden esbozar algunos elementos que se constituyen en la clave para entender las bases conceptuales de las teorías heterodoxas del *desarrollo* del siglo XX. Esto sin embargo se constituye en la interpretación del autor sobre el trabajo de Marx. A diferencia de los primeros economistas clásicos, Marx reconoció que el proceso histórico de formación social no sólo determina las posibilidades materiales del hombre sino sus formas de pensar y relacionarse. Por eso entiende el capitalismo como resultado de la evolución histórica que ha permitido que se generen esquemas de creación del trabajo asalariado y de su explotación. No es posible hablar de un hombre “natural” puro sino de un hombre “social” que está determinado por las estructuras sociales y económicas en que se encuentra inmerso (Marx, 1974).

Parecería que Marx plantea una búsqueda verdaderamente científica para explicar como se dan las transformaciones de las estructuras sociales, con lo que pretende mostrar la auto-aniquilación inherente al sistema capitalista. Aniquilación que se debería a la continua expansión del sistema para poder mantener los niveles de plusvalía constantes a lo largo del tiempo. Situación que tarde o temprano se convierte en insostenible. Para Marx, el sistema debe mantener un crecimiento constante para no colapsar. Se puede hablar entonces del desarrollo y la extensión de las estructuras requeridas del sistema para subsistir.

Luego de las contribuciones de Marx en el siglo XIX, la configuración del mundo cambió significativamente. Al mismo tiempo que el capitalismo continuaba extendiéndose por todo el planeta, y la visión positivista de la ciencia económica se fortalecía con el apareamiento de la economía neoclásica, la revolución bolchevique a comienzos del siglo XX dio paso a la instauración de un régimen comunista en Rusia basado, entre otras, en las ideas de Marx. Con llegada de las crisis económicas de finales de la década del siglo XX entraron a escena las ideas del economista John Maynard Keynes y el surgimiento de los Estados de Bienestar; estos últimos se convirtieron en la transformación capitalista que hizo contrapeso en los países de Occidente a las orientaciones comunistas que se consolidaron en el Oriente después de la segunda guerra mundial.

Esta nueva configuración, así como las nuevas formas de intervención, que de una u otra forma generó la guerra fría entre los Estados Unidos y el bloque soviético, permitieron que elementos neomarxistas empezaran a ser rescatados para analizar el nuevo escenario mundial.

Pensadores como el francés Perroux y el argentino Prebisch (y los economistas de la CEPAL) empezaron a señalar el carácter excluyente y los impactos negativos del *desarrollo* de los países ricos sobre los pobres. Con ellos, empezaron a surgir las ideas de centro-periferia y la preferencia por el proteccionismo y los mecanismos de industrialización por sustitución de importaciones para generar desarrollo nacional. Estas ideas surgieron como respuesta a las nacientes visiones clásicas del *desarrollo* de Rostow, Lewis, Harrod-Domar y Chenery (Todaro, 2002)⁴⁹.

Con la entrada de la década de los sesenta del siglo XX, las ideas sobre el *desarrollo* de Perroux y Prebisch dieron impulso a la germinación de las teorías de la dependencia. Con este título se agruparon una serie de teorías sobre la evolución del capitalismo y la posibilidad de lograr el *desarrollo* nacional dentro de la configuración centro-periferia donde las relaciones de poder, el dualismo entre los países ricos y pobres y las nuevas formas de colonialismo entran a explicar la configuración económica, política y social del mundo. Sin embargo, siguiendo la propuesta de Hidalgo (Hidalgo, 2000; Pág. 6 – 7), sería conveniente dividir a los dependentistas en tres grupos: 1) los postkeynesianos (CEPAL, Furtado, Sunkel); 2) neomarxistas moderados (Cardoso y Baran) y 3) neomarxistas radicales (Amín y Frank).

Las teorías de la dependencia en general veían con desconfianza la concepción tradicional de *desarrollo*. Se relacionaba, desde Marx, el concepto de *desarrollo* al proceso de expansión (¿autodestrucción?) del sistema capitalista. En los casos moderados se podía hablar de *desarrollo* desde adentro, entendido como la consecución de la eliminación de la pobreza en un escenario de desconexión con el sistema capitalista mundial. Son estas dos concepciones, las que permiten vincular a las teorías heterodoxas a la crítica general que se realiza en esta tesis al concepto de *desarrollo*.

Por un lado, la primera utilización del concepto tiene vínculos claros con el estructuralismo y las pretensiones modernas de descripción científica. El capitalismo se considera como una configuración particular de la vida social que limita y delimita a los individuos, que tiene unas leyes específicas que tienen que ser encontradas, y que se ve condenada a seguir unos pasos predecibles e inevitables que le condenan al fracaso. Por otro lado, la segunda utilización recae sobre las críticas que se señalaron en el capítulo dos, en donde se considera posible y deseable el *desarrollo*, pero esta vez, sencillamente se sugiere un contexto autárquico para lograrlo.

A pesar de estas problemáticas que vinculan las teorías de la dependencia (y las teorías heterodoxas en general), estas nuevas visiones introdujeron elementos interesantes a las discusiones y a los debates sobre los factores y los mecanismos que determinan las situaciones de pobreza e inequidad dentro y entre las naciones. En contraposición a la orientación ortodoxa, buscaban introducir elementos políticos, geográficos, sociales y culturales no separados de los económicos para formular teorías y explicaciones sobre lo social. De igual forma, la visión heterodoxa directa o indirectamente ha hecho el llamado a la revisión crítica no sólo dentro del campo de la economía, sino en general, dentro de las ciencias sociales y humanas que tratan de entender el funcionamiento del mundo.

⁴⁹ Estas teorías fueron la primera línea de las teorías ortodoxas. Sin embargo, vale la pena adarar que, no tienen relación directa con los que en su momento catalogados como economistas clásicos (Smith, Ricardo, Mill, entre otros).

Desarrollo humano

Examinar con detenimiento el paradigma del *desarrollo humano* ayuda a este trabajo por dos motivos. El primero es que el *desarrollo humano* ha tratado de alejarse de las teorías ortodoxas del *desarrollo* para albergar distintas dimensiones sociales para pensar el bienestar y el cambio social. Y el segundo, relacionada con el primer motivo, es que el *desarrollo humano* se ha constituido en el enfoque teórico y práctico de organizaciones como el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) a partir de la década de los noventa del siglo pasado⁵⁰. ¿Qué es el *desarrollo humano*? ¿Cuáles son los valores y los conceptos que lo constituyen? ¿En que se diferencia de las teorías tradicionales?

Según el primer Informe de Desarrollo Humano 1990, “el desarrollo humano es un proceso en el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son una vida prolongada y saludable, acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida decente” (PNUD, 1990; Pág. 33). Si bien, esta primera definición se presenta bastante específica en apuntar cuales son las oportunidades más importantes; la definición ha venido perdiendo su toque enfático y ha venido estabilizándose en “... el verdadero desarrollo – `desarrollo humano´ – es el aumento en la cantidad y la calidad de las opciones que tienen los individuos de un país” (PNUD, 2003; Pág. 99).

El PNUD insiste en que el *desarrollo humano* debe tener en cuenta las oportunidades y las capacidades de los individuos; conceptos derivados de análisis económico-filosóficos de intelectuales como Amartya Sen y su concepción del *desarrollo* como expansión de libertades (Sen, 1999). Es importante resaltar que esta propuesta busca diferenciarse de versiones anteriores del *desarrollo*, tratando de distinguir claramente entre *medios* y *finés*, enfatizando el rol secundario del ingreso y la riqueza como medios para alcanzar fines valorados por los individuos.

Sin embargo, esa primera definición de 1990 permite explorar el énfasis que se le ha dado a la cuantificación del *desarrollo humano*. Este enfoque se ha centrado en medir tres dimensiones de la vida humana: longevidad, conocimiento, y nivel de vida (PNUD, 1990; Pág. 36). Para la longevidad se ha utilizado el *proxy* de la esperanza de vida al nacer (con un rango entre 85 y 25 años); el conocimiento se mide como un porcentaje a partir de la ponderación de la cobertura escolar y el alfabetismo (cada uno entre 0% y 100%, con 1/3 de peso para la cobertura y el complemento para el alfabetismo); y el nivel de vida se aproxima con el ingreso per cápita en PPA (variando entre USD 40,000 y USD 100). El Índice de Desarrollo Humano – IDH – se construye a partir del promedio aritmético de las tres dimensiones (cada una indexada entre 0 y 1 a partir su rango), y se utiliza como indicador de los avances de cada país en la expansión de las libertades fundamentales para el bienestar (*well-being* en inglés)⁵¹.

⁵⁰ Por ejemplo, en octubre de 2003 el PNUD presentó en Colombia *El conflicto, callejón con salida Informe Nacional de Desarrollo Humano 2003* (INDH). En este trabajo, se hace un detallado estudio de la evolución del conflicto armado en Colombia, y propone “una salida” pacífica a partir del *desarrollo humano* como base para políticas y estrategias en distintos ordenes nacionales. El informe propone soluciones y políticas para las ocho caras en que se agrupa la multidimensionalidad del conflicto. La tesis del INDH es que el conflicto degrada el *desarrollo humano* de la población colombiana y que a través de soluciones integrales fundamentadas en el mejoramiento del *desarrollo humano* y en el reconocimiento de la complejidad de los actores, es posible solucionar el conflicto. En pocas palabras, lo que se plantea es disolver el conflicto colombiano a partir del *desarrollo humano*, para fortalecer el *desarrollo humano*.

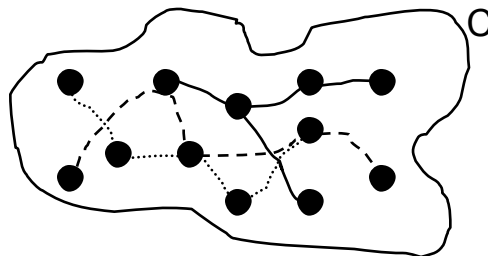
⁵¹ Cabe anotar que el índice ha sido objeto de crítica y revisión (PNUD, 1997).

Es importante profundizar en los planteamientos de Sen para entender los vínculos entre las bases conceptuales y las prácticas abanderadas por Naciones Unidas. Sen difiere sustancialmente de las versiones del *desarrollo* (teorías ortodoxas) que lo muestran como un proceso que implica sangre, sudor y lágrimas (Sen, 1998). Para él, el *desarrollo* no debe ser entendido como un proceso en el que se expanden las posibilidades de consumo de la población de los países, en donde hay sacrificios significativos en el presente para conseguir el “verdadero” *desarrollo* en el futuro, sino como un proceso de expansión de las libertades.

Para Sen, la expansión de libertades tiene dos dimensiones. La primera es que las libertades constituyen *desarrollo* en sí mismas, por lo que tener una amplia gama de libertades implicaría una mejora en el *desarrollo*. La segunda dimensión, la faceta instrumental de las libertades, corresponde a la labor de promover más libertades y conseguir los fines que valoran los individuos (Sen, 1999; Cáp. 2). Pero si se quiere explorar más el fondo del *desarrollo humano*, es necesario penetrar dentro de los argumentos y los conceptos de Sen que lo llevan a plantear el *desarrollo* no sólo como el aumento de las posibilidades de consumo, sino la extensión de capacidades y libertades para los individuos.

Sen busca trascender las reflexiones utilitaristas y liberales de la teoría de la justicia para estudiar las elecciones personales y las comparaciones interpersonales que sirven de base para entender el complejo y oscuro tema de las necesidades y los deseos humanos. Sen define varios conceptos claves para entender la construcción de una perspectiva pluralista (Sen, 1999; Pág. 102). El primero de ellos es *función*: “El concepto de funciones... refleja las diversas cosas que una persona puede valorar hacer o ser” (Sen, 1999; Pág. 99). El segundo es *capacidad*: “La capacidad se refiere a las diversas combinaciones de funciones que puede conseguir... es un tipo de libertad: la libertad fundamental para conseguir distintas combinaciones de funciones (o, en términos menos formales, la libertad para lograr diferentes estilos de vida)” (Sen, 1999; Pág. 99 – 100).

Figura 14: Representación de un conjunto de capacidades según A. Sen



En la Figura 1, se hace una representación para exponer los conceptos que se explicaron antes. Cada punto representa una función; por ejemplo, alimentarse bien, tener una familia numerosa, ser profesional, etc. Cada tipo de línea representa un vector de funciones que un individuo puede conseguir, una capacidad. El conjunto de capacidades C, es la agrupación de estilos de vida (es decir, de vectores de funciones) sobre los que un determinado individuo podría entrar a escoger. Un vector específico de funciones se convierte en los logros reales del individuo. Mientras que el conjunto C representa las oportunidades (la libertad) que tiene un individuo para seleccionar dicho vector. A partir de aquí, es preciso resaltar dos implicaciones para el *desarrollo*.

La primera implicación es que cuando se empieza a promulgar la expansión de las libertades (el poder elegir) se valora el proceso mismo de selección, más allá de seleccionar o no, el vector más eficiente. La segunda se refiere a que la constitución de un vector de funciones depende más de la capacidad de vincular funciones que puedan ser realizables, que del número de funciones que aparecen en el interior del conjunto C.

Eventualmente cuando se analizan m individuos, tendremos m conjuntos de capacidades heterogéneos. Sen, no ve esto como un problema sino como un reconocimiento de la pluralidad inherente a la realidad. No obstante, reconoce que para la evaluación social (para comparar grupos de personas o naciones) esto puede generar inconvenientes. Es aquí donde deben ser seleccionadas ciertas funciones para permitir cierto ordenamiento a través de acuerdos democráticos que permitan la comparación: "...para conseguir una gama 'acordada' para realizar una evaluación social (por ejemplo, en los estudios sociales de pobreza), tiene que haber algún tipo de 'consenso' razonado sobre las ponderaciones o al menos sobre una gama de ponderaciones. Se trata de un ejercicio de 'elección social' que requiere un debate público y una comprensión y aceptación democráticas" (Sen, 1999; Pág. 104). Esto explica el surgimiento de las tres dimensiones del IDH (longevidad, conocimiento y nivel de vida) como funciones que son tenidas en cuenta para calificar y valorar el desempeño de las naciones.

Finalmente, y sin el ánimo de trivializar o simplificar los planteamientos de Sen, se puntualiza la concepción del *desarrollo* con los elementos que se tienen a la mano. Sen define pobreza como "privación de capacidades... que son intrínsecamente importantes (a diferencia de la renta baja, que sólo es instrumentalmente importante)" (Sen, 1999; Pág. 114). Es decir, la no formación de capacidades fundamentales⁵², dentro del conjunto de capacidades C, genera que los individuos tengan restringida la formación de más capacidades (más vectores dentro de C); por lo que su libertad de escoger un estilo de vida eventualmente tiende a cero. Es decir, la pobreza no es falta de bienes sino la ausencia de capacidades para querer hacer o ser lo que a cada uno le plazca. El *desarrollo* es entonces el proceso de expandir las capacidades de los individuos, especialmente las capacidades importantes que generan pobreza, para poder ser agentes⁵³ con libertades, valiosas en sí mismas, que les permiten alcanzar sus propios logros.

La propuesta del *desarrollo humano* es particularmente interesante, ya que quiere tomar distancia de las concepciones tradicionales de *desarrollo*; lo que le permite ampliar el espectro de análisis sobre la elección y el cambio social. No con esto, se quiere sugerir que el *desarrollo humano* es una panacea. A pesar que, se constituye como un intento valioso de entender *lo social* desde el diálogo entre la economía y la filosofía; se pueden comentar algunas críticas que vinculan al *desarrollo humano* como fruto de las mutuas transformaciones entre el *desarrollo* y la *modernidad* tanto en su adaptación práctica (PNUD) como en su concepción teórica (Sen).

El PNUD anualmente publica Informes Mundiales de Desarrollo Humano en los que hace seguimiento de la clasificación de los países de acuerdo con el IDH, y brinda recomendaciones

⁵² Sen enfatiza que es posible determinar valores fundamentales son deseables para toda la humanidad. Trata de mostrar como los conceptos de libertad y democracia no tienen origen solamente en Occidente (Como occidente y oriente tienden a pensar) sino que a lo largo del tiempo en distintas culturas estos valores han emergido (Sen, 1998).

⁵³ Sen utiliza el concepto agente con una connotación particular: "...la persona que actúa y provoca cambios y cuyos logros pueden juzgarse en función de sus propios valores y objetivos, independientemente de que los evaluemos o no también en función de algunos criterios externos" (Sen, 1999; Pág. 35).

y sugerencias para mejorar el *desarrollo* a partir de la atención y solución de problemáticas que afectan las dimensiones del índice y otras temáticas relacionadas⁵⁴. Pero, ¿hasta que punto la insistencia por medir el IDH se convierte en una forma de establecer formas sociales particulares, es decir, no se sugiere que los países que se ubican en los rangos más bajos de los listados de clasificación deben emular las experiencias y alcances de los países que están en los primeros rangos? Por otro lado, ¿No está altamente correlacionado el IDH con el ingreso per cápita? ¿Parte de los inconvenientes comentados en el capítulo dos para el ingreso per cápita como indicador de *desarrollo* aplican para el IDH?

Si bien dentro de la nueva propuesta de *desarrollo* como libertad, hay un rescate de la autodeterminación individual a través del concepto agencia, que introduce la preocupación a la economía por la interacción entre individuo y estructura, es posible identificar dos cuestionamientos (más bien dos áreas de discusión) que permiten vincular el *desarrollo humano* con el concepto y la crítica del *desarrollo*. El primero, siguiendo a Gaspar (2002), se puede preguntar, si la concepción de libertad que sigue Sen se limita a la libertad en un marco de elección social, es decir, si libertad es exclusivamente tener la capacidad de escoger entre una canasta de bienes materiales y sociales, ¿El concepto de libertad es más que la capacidad de elegir? ¿Hasta que punto es válido rescatar y comparar esta visión de libertad con conceptualizaciones como las de Hayek donde la libertad es un estado donde la coacción de los unos humanos con otros queda reducida a su mínimo en el ámbito social (Hayek, 1997; Pág. 25), es decir, no sólo se puede hablar de una libertad como capacidad de escoger sino que se tiene que reconocer la relación y tensión entre los agentes que escogen?

El segundo aspecto que se puede señalar del soporte teórico de las ideas de Sen, es que no dan el salto y no se desprenden de las implicaciones de permanecer con el concepto *desarrollo*. No hay en la discusión de Sen, un momento de reflexión crítica para revisar el concepto de *desarrollo* sino que lo recibe y acopla directamente con la disertación de funciones, capacidades, oportunidades y expansión de libertades.

Desarrollo Sostenible

El *desarrollo* sostenible es una de las versiones de *desarrollo* que se encuentran más arraigadas actualmente. Dadas las problemáticas ambientales que sufre el planeta, el *desarrollo sostenible* se ha vuelto un pilar desde el que se hace un llamado a crecer razonablemente teniendo en cuenta las posibilidades de la población en el futuro y la sostenibilidad del planeta. En *desarrollo sostenible* se plantea la urgencia de satisfacer las necesidades de la población sin poner en riesgo los recursos que las futuras generaciones necesitaran para hacerlo.

El nacimiento del *desarrollo sostenible* puede ubicarse en la década de los setenta con el surgimiento de las preocupaciones por el deterioro ambiental y las inestabilidades suscitadas por la crisis de un recurso no renovable como el petróleo. La conformación del Club de Roma en 1968 – con el informe “Limits to Growth” de (Meadows *et. al.*, 1972) – y la Conferencia de las Naciones Unidas en Estocolmo en 1972 fueron el arranque de una nueva alternativa de promulgar un *desarrollo* razonable.

⁵⁴ El PNUD también recientemente ha comenzado a realizar informes con enfoques nacionales y regionales. Ver, por ejemplo: (PNUD, 2003) y (PNUD, 2004).

En sus orígenes el *desarrollo sostenible* fue radical en sus planteamientos sobre las responsabilidades del daño ambiental y en la necesidad de un nuevo *desarrollo*: “como lo muestra el Informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo de 1987 (el llamado Informe Brundtland que lanzó la expresión [*desarrollo sostenible*] al estrellato), el desarrollo planetario exigía ecológica y políticamente conjugar las necesidades de un primer mundo, dueño de la tecnología, que quiere mantener o mejorar su nivel de vida pero sin destruir el medio ambiente, con las de los países económica y tecnológicamente subdesarrollados, pero poseedores de recursos naturales y poblaciones necesitadas” (Hidalgo, 2000; Pág. 21). Posteriormente, esta nueva alternativa fue suavizando su discurso y ganando adeptos en países europeos y en las Naciones Unidas.

En esta forma de *desarrollo* se enfatiza que el mundo en el que se vive es finito por lo que no puede darse para todos los países un crecimiento sostenido, constante y eterno. Se puja por la búsqueda de un equilibrio entre la regeneración de la naturaleza y la satisfacción de los deseos humanos; apelando por la equidad internacional y la transformación hacia la producción más limpia y al consumo inteligente.

En las versiones más recientes de *desarrollo sostenible* se destaca lo que se ha denominado como *desarrollo humano sostenible*; donde se mezclan el paradigma tradicional de la sostenibilidad con los preceptos básicos del *desarrollo humano* presentados en la sección anterior. Bajo esta nueva integración, se piensa en un *desarrollo* enfocado en las libertades de los hombres que tienen en cuenta las limitaciones de su entorno y de las posibilidades de mantenerlas o renovarlas en el tiempo.

Aún cuando las preocupaciones por la conservación del medio ambiente y la conciliación entre lo humano y lo ambiental deben constituirse como un tema a tener en cuenta cuando se habla de las posibilidades de cambio social y económico para una sociedad o un país determinado, se pueden advertir algunas deficiencias que mantiene este paradigma. El *desarrollo sostenible* aún mantiene la visión de la existencia de países subdesarrollados que deben buscar de manera sostenible los estándares de vida del primer mundo, mientras que para los países ricos se exige la participación y la colaboración para lograr la sostenibilidad y para darles una mano a los países pobres que necesitan llegar al *desarrollo*.

El problema no radica pues en establecer compromisos de tipo ambiental entre los distintos países, sino que se mantiene, y de cierta forma se genera, una dependencia entre desarrollados y subdesarrollados. Es decir que los principios del *desarrollo* se mantienen pero se sugiere las imposibilidades del crecimiento excesivo dados los recursos limitados con que cuenta la humanidad. El problema no es pues la inconveniencia de pensar en términos de crecimiento económico y *desarrollo* sino que dadas las restricciones es perentorio regular y mantener equilibrios en los ecosistemas donde se insertan los sistemas sociales y económicos.

La naturaleza aparece como determinada para suplir las necesidades humanas (entra el antropocentrismo en todo su esplendor). El hombre debe reconocer los límites y las capacidades de renovación de la naturaleza, para poder mantener la explotación sobre ella. Se puede decir que se mantiene la misma tónica de las teorías ortodoxas del *desarrollo*, pero se hace un llamado para que se evite la destrucción del planeta a través de la fábula de la gallina de los huevos: No debemos acabar con la gallina porque entonces se acaba el oro.

El *desarrollo* sigue siendo deseable; lo que hay que buscar es regularlo para que se mantenga en el tiempo la supremacía del hombre sin agotar las posibilidades de subsistir como especie

¿No es necesario desvincular las preocupaciones por la sostenibilidad de los ecosistemas y sus interacciones con los sistemas sociales del antropocentrismo y de la concepción exclusivamente instrumental de la naturaleza?

Desarrollo Local

La característica principal que distingue el *desarrollo local* de las otras “adjetivaciones” del concepto, radica en que el territorio gana un rol protagónico del discurso. Esto quiere decir que el concepto de *desarrollo* se condiciona a un territorio local o a una región particular, en contraposición a las otras visiones de *desarrollo* que implícitamente se referían a contextos nacionales como iniciativa centralizada. Hasta cierto punto puede hablarse que las propuestas de polos de crecimiento que haría Perroux en los años cincuenta se constituyen como los ancestros de las visiones de *desarrollo local* que empezaron a tomar fuerza durante los años ochenta.

A pesar que las distintas concepciones de *desarrollo local* comparten este enfoque por centrar las preocupaciones y estrategias del *desarrollo* en un territorio específico, es pertinente dividir en dos grupos las visiones que se desprenden de este punto. El primer grupo se puede denominar como “competitividad local” y el segundo grupo como “interacción comunitaria”. Es posible sin embargo que ciertas versiones de *desarrollo local* se encuentren en la zona gris entre las dos clasificaciones hechas en este documento.

El primer grupo hace referencia a aquellas visiones que consideran que el *desarrollo local* se constituye como una aplicación específica y microeconómica de las disposiciones tradicionales de las teorías ortodoxas del *desarrollo*. El asunto se centra en lograr competitividad a nivel local a través de la competencia y sinergias que logran “clusters” empresariales en determinados territorios, para lo cual es necesario generar una serie de condiciones particulares que permitan el asentamiento y la consolidación de estos aglomerados. Se requiere de mano de obra calificada, acceso a centros de enseñanza y de investigación, garantía de condiciones de gobernabilidad estable, etc⁵⁵. La idea es que se establezcan las condiciones para que las empresas se asienten y compitan entre ellas, para generar las interacciones que van a lograr productividad y competitividad que fortalecen (y nunca van en contra) del *desarrollo* entendido desde la teoría ortodoxa. Para este grupo de la “competitividad local” aplican las mismas críticas que se enunciaron anteriormente para las teorías ortodoxas.

El apelativo de “interacción comunitaria” se orienta a calificar un *desarrollo local* basado en las comunidades y las estrategias participativas para lograr el *desarrollo local*. Se busca pues lograr un empoderamiento de las comunidades a participar en la elaboración de su propio *desarrollo* dentro de un territorio que no está propiamente delimitado por límites políticos sino por las identidades que se comparten en un territorio. Esto surge como respuesta a la alta velocidad en que la globalización se expande y el surgimiento de la preocupación por las condiciones en las comunidades, forjando así una dialéctica entre lo local y lo global (Borja y Castells, 1998), donde se sugiere una disminución del rol protagónico de las instancias nacionales.

⁵⁵ El caso más representativo es el de Michael Porter (Porter, 1998). Se sugiere que es absurdo hablar de competencia entre países, sino que debe hablarse de competencia entre empresas e industrias. Poreste hecho, los gobiernos deben generar las condiciones locales (resaltadas en el diamante de Porter) para que el sector privado se aventure, mejore y pueda hablarse de desarrollo a partir de “clusters” competitivos.

En este segundo grupo, la ciudad y la región empiezan a cobrar importancia como espacios concretos donde se desenvuelve la acción comunitaria. El establecimiento de agencias de desarrollo local⁵⁶, tanto para ciudades como regiones, adquiere un sentido como mecanismo integrador y gatillador de las iniciativas de “abajo hacia arriba”, ya que estas agencias o los gobiernos locales están mucho más cerca para identificar las necesidades y brindar los satisfactores para las comunidades.

En esta versión de *desarrollo* se ha venido resaltando un nuevo tipo de capital para apoyar las lógicas de integración local. En lugar de resaltar el capital físico o el capital humano como determinantes del *desarrollo* se apela por el capital social. Este concepto, aún cuando con distintos matices⁵⁷, hace referencia a un concepto que recoge los beneficios que emergen de las redes sociales para el propio beneficio de la red. Puede verse el capital social como un nuevo componente que mejora la productividad y la cohesión de la comunidad. Con esto, el *desarrollo local* puede apalancar la lógica de agrupar y comprometer a las comunidades en las decisiones que afectan la calidad de la vida, pues la interacción de los actores locales se convierte en un promotor del *desarrollo*.

Ya se hizo referencia a las críticas que aplican para la concepción del *desarrollo local* como un generador de competitividad y productividad. Ahora bien, ¿qué críticas que pueden sugerir para el segundo grupo del *desarrollo local* que lo vinculen con concepción de la categoría de *desarrollo*? El *desarrollo local* no se desvincula de las pretensiones de la orientación netamente instrumental del componente comunitario que agrega. Si bien, el *desarrollo local* introduce nuevos conceptos que buscan regresar las preocupaciones y el control a las comunidades (y a separarlos un poco de los expertos del *desarrollo*), el capital social o la interacción comunitaria sólo se toman como nuevos elementos de las funciones de producción que se tienen en los contextos locales. Adicionalmente, a pesar del reconocimiento de la tensión entre lo local y lo global, surgen los cuestionamientos sobre la capacidad de manejar localmente grandes cambios y movimientos que se presentan en las esferas nacionales y globales ¿Cómo son las interacciones entre las distintas localidades? ¿Se debe conciliar el *desarrollo local* particular con instancias o agregaciones de localidades? ¿Hasta que punto se mantiene el circuito entre modernización, *desarrollo* y progreso como principios del *desarrollo local*? El *desarrollo local*, a pesar de las nuevas orientaciones, no logra alejarse de agregar un adjetivo que no modifica radicalmente las bases conceptuales y ontológicas del sustantivo.

⁵⁶ Es claro que el límite entre qué es lo local y qué no hace parte de lo local, depende de la frontera que pueda establecer un observador (i.e. una comunidad en particular). Es posible hablar de lo local para ciudades o pueblos, o para regiones grandes o pequeñas.

⁵⁷ Se puede hablar de al menos tres versiones distintas de capital social vinculadas a tres autores: Coleman, Bourdieu y Putnam. Respectivamente, (Coleman, 1988), (Bourdieu, 1986) y (Putnam, 1993).

Anexo al cap. 5: Condiciones de primer orden para el tercer modelo de la serie

Las condiciones de primer orden para el caso del trabajador en el tercer modelo con el conjunto de ecuaciones (5) de este capítulo, son:

Se tiene que, la función de utilidad U del trabajador es igual a,

$$U = \text{pesoviernes} \cdot \ln(\text{consumoviernes}) + (1 - \text{pesoviernes}) \cdot \ln(\text{ocio})$$

como,

$$\text{ocio} = 1 - \text{trabajo}$$

$$\text{consumoviernes} = \text{salario} \cdot \text{trabajo}$$

entonces

$$U = \text{pesoviernes} \cdot \ln(\text{salario} \cdot \text{trabajo}) + (1 - \text{pesoviernes}) \cdot \ln(1 - \text{trabajo})$$

Si se asume que el salario deseado depende del trabajo que se realiza (a través de una elasticidad proporcional a un parámetro η e inversamente proporcional a el salario) se tiene entonces que,

$$\begin{aligned} \text{Elasticidad} &= \frac{\frac{d\text{trabajo}}{\text{trabajo}}}{\frac{d\text{salario}}{\text{salario}}} = \frac{\eta}{\text{salario}} \quad \text{donde } \eta \text{ es un parámetro} \\ &\Rightarrow \frac{d\text{trabajo}}{d\text{salario}} = \frac{\eta \cdot \text{trabajo}}{\text{salario}^2} \\ \frac{dU}{d\text{trabajo}} &= \frac{\text{pesoviernes} \cdot \left(\frac{d\text{salario}}{d\text{trabajo}} \cdot \text{trabajo} + \text{salario} \right)}{\text{salario} \cdot \text{trabajo}} - \frac{(1 - \text{pesoviernes})}{1 - \text{trabajo}} \\ \frac{dU}{d\text{trabajo}} &= \frac{\text{pesoviernes} \cdot \left(\frac{\text{salario}^2}{\eta} + \text{salario} \right)}{\text{salario} \cdot \text{trabajo}} - \frac{(1 - \text{pesoviernes})}{1 - \text{trabajo}} \\ \frac{dU}{d\text{trabajo}} &= \frac{\text{pesoviernes} \cdot \left(\frac{\text{salario}}{\eta} + 1 \right)}{\text{trabajo}} - \frac{(1 - \text{pesoviernes})}{1 - \text{trabajo}} \end{aligned}$$

Si se iguala a 0 (condición de optimalidad para el agente trabajador) la derivada de la utilidad respecto al trabajo, se encuentra la siguiente ecuación que hace parte del sistema de tres ecuaciones que se emplea para establecer el equilibrio entre las decisiones de los dos agentes:

$$\text{trabajo} = \frac{\text{pesoviernes} \cdot (\eta + \text{salario})}{\eta + \text{pesoviernes} \cdot \text{salario}}$$

REFERENCIAS

- Acemoglu, D., S. Johnson and J. Robinson (2001) *The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation*, American Economic Review, 91(5), p. 1369-401.
- Adelman, Irma (2002) *Tres falacias de las teorías del desarrollo* en Fronteras de la Economía del Desarrollo. Alfaomega. Bogotá – Colombia.
- Ashby, William (1963) *An introduction to Cybernetics*. Science Editions. Nueva York – USA.
- Balandier, George (1988) *El Desorden*. Editorial Gedisa. Barcelona – España.
- Barro, Robert (1995) *Economic growth*. Editorial McGraw-Hill. Nueva York – USA.
- Bazaara, Mokhtar (1993) *Nonlinear programming: theory and algorithms*. John Wiley & Sons. 2da edición. Nueva York – USA.
- Bilbeny, Norbert (1999) *Democracia para la diversidad*. Editorial Ariel. Barcelona – España.
- Borja, J. y Castells, M. (1998) *Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información*. Editorial Taurus. Madrid – España.
- Bourdieu, Pierre (1986) *The forms of capital*, en J.E. Richardson (ed.) Handbook of Theory for Research in the Sociology of Education, Westport, CT: Greenwood Press.
- Braudel, Fernand (1985). *La dinámica del capitalismo*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- Calinescu, Matei (1987) *Five Faces of Modernity: Modernism, Avant-Garde, Decadence, Kitsch, Postmodernism*. Duke University Press. Durham – USA.
- Chang, M. y Harrington, J. (2004) Agent-based Models of Organizations en el Handbook of Computational Economics II: Agent-Based Computational Economics. Próximo a publicar.
- Coleman, James (1988) *Social capital in the creation of human capital* en American Journal of Sociology, Vol. 94, Supplement, pág. S95-S120.
- Corominas, Joan (1961) *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*. Editorial Gredos. Madrid – España.
- Defoe, Daniel (1968) *Aventuras de Robinson Crusoe*. Editorial Sopena. Barcelona – España.
- Derrida, Jacques (1997) *Deconstruction in a Nutshell: A Conversation with Jacques Derrida*. Editado por John D Caputo. Fordham, University Press. Nueva York – USA.
- Drucker, Peter (1994) *La sociedad post-capitalista*. Editorial Norma. Bogotá – Colombia.
- Echeverry, Juan Carlos et. al. (2002). *Reflexiones sobre crecimiento y bienestar en Colombia*. Libros de Cambio. Pág. 37 – 86.
- Edmonds, Bruce (1999) *Syntactic Measures of Complexity*. Tesis doctoral en la Universidad de Manchester – UK. En <http://bruce.edmonds.name/thesis/>.
- Elias, Norbert (1986) *Sociología Fundamental*. Editorial Gedisa. Barcelona – España.
- Escobar, Arturo (1998) *La invención del tercer mundo*. Editorial Norma. Bogotá - Colombia.
- Esteva, Gustavo (1991) *Desarrollo* en El Diccionario del Desarrollo de Wolfgang Sachs.
- Flake, William (1998) *The computational beauty of nature : computer explorations of fractals, chaos, complex systems, and adaptation*. MIT Press. Cambridge – USA.
- Foucault, Michael (1973) *El Orden del Discurso*. Tusquets Editores. Barcelona – España.
- Fukuyama, Francis (1992) *El fin de la historia y el último hombre*. Editorial Planeta. Bogotá – Colombia.
- Gaspar, Des (2002) *Is Sen's capability approach adequate basis for considering Human development?* Working paper Nro.360 del Institute of Social Studies. La Haya – Holanda.
- Giddens, Anthony (1984) *The constitution of society: outline of the theory of structuration*. University of California Press. Berkeley – USA.

- Giddens, Anthony (1997a) *Consecuencias de la modernidad*. Alianza Editorial. Madrid – España.
- Giddens, Anthony, et. al (1997b) *Modernidad reflexiva*. Editorial Alianza Universidad. Madrid – España.
- Giddens (2000) *Modernidad e identidad del yo: El yo y la sociedad en la época contemporánea*. Alianza Editorial. Madrid – España.
- Habermas, Jurgüen (1983) *La modernidad, un proyecto incompleto* en *La Posmodernidad*. Editorial Kairós. Barcelona – España.
- Habermas, Jurgüen (1989) *El discurso filosófico de la modernidad: doce lecciones*. Editorial Taurus. Madrid – España.
- HCE – Handbook of Computational Economics (por publicar). Información en <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/hbace.htm>.
- Hayek F. A. (1997), *Los fundamentos de la libertad*. Ediciones Folio. Barcelona – España.
- Hidalgo, Alberto (2000) *Teorías, historias y modelos de la idea de desarrollo: Una interpretación*. De la Revista de filosofía El Basilisco, tomado de www.chaco.gov.ar/PDDC/doc/teo.doc el 15 de enero de 2005.
- Hirschman, Albert. (1984) *Orto y ocaso de la economía del desarrollo en De la Economía a la política y más allá*. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México – México.
- Hissong, Robin (1996) *Las teorías y las prácticas de desarrollo desde la perspectiva de la modernidad*. Cuadernos ocasionales CIDER. Bogotá – Colombia.
- Jaynes, E. T. (1994) *Probability theory as logic*. Versión revisada y corregida de la presentación realizada el noveno taller sobre Entropía Máxima y Métodos Bayesianos en el Dartmouth Collage in Mew Hampshire – USA. Tomado de <http://bayes.wustl.edu/eti/articles/prob.as.logic.pdf>.
- Lander, Edgardo (2000) *Ciencias sociales: saberes coloniales y eurocéntricos* en *La colonialidad del saber*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Luhmann, Niklas (1994) *The modernity of science*. New German Critique Invierno – Edición 61, Pág. 9.
- Luhmann, Niklas (1998) *Modernity in Contemporary Society* en *Observations on Modernity*. Stanford University Press. Stanford – USA. Págs. 1-21.
- Marcuse, Herbert (1986) *El hombre unidimensional*. Planeta. Bogotá – Colombia.
- Marx, Karl (1946) *El Capital: crítica de la economía política* (traducción de Wenceslao Roces). Fondo de Cultura Económica. México.
- Marx, Karl (1974) *Introducción general a la crítica de la economía política / 1857*. Ediciones Pasado y Presente. Buenos Aires – Argentina.
- Max-Neef, Manfred (1992) *El Acto Creativo*. Conferencia en el Primer Congreso Internacional de Creatividad. Universidad Javeriana. Bogotá – Colombia.
- Maturana, Humberto (1990) *El árbol del conocimiento*. Editorial Debacle. Madrid – España.
- Meadows, Donella et. al. (1972) *The limits to growth: a report to the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. Universe Books. Nueva York – USA.
- Mignolo, Walter (2003) *Historias locales/diseños globales*. Ediciones Aikal. Madrid – España.
- Mirowski, Philip (1989) *More heat than light*. Cambridge University Press. New York – USA.
- Morin, Edgar (1990) *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa. Barcelona – España.
- Pierce, C. S. (1903) *Abdiction and induction* en *Philosophical writings of Pierce*. J. Buchler (Editor). Dover Publications. Nueva York – USA. Págs. 150 – 156.
- PNUD (1990) *Desarrollo Humano Informe 1990*. Tercer Mundo Editores. Bogotá – Colombia.
- PNUD (1997) *Academic critique of human development indices: A review paper* para Seminario sobre el Índice de Desarrollo Humano. Nueva York – USA.

- PNUD (2003) *El conflicto, callejón con salida Informe Nacional de Desarrollo Humano para Colombia – 2003*. Bogotá – Colombia.
- PNUD (2004) *Un pacto por la región Informe Regional de Desarrollo Humano – 2004*. Manizales – Colombia.
- Porter, Michael (1998) *On competition*. Harvard Business School Press. Boston – USA.
- Putnam, Robert (1993) *The prosperous community: social capital and public life* en *The American Prospect*, Vol. 4, No. 13. Págs. 11-18.
- Quijano, Aníbal (1991) *Modernidad, identidad y utopía en América Latina*. Sociedad y Política Ediciones. Lima – Perú.
- RAE – Real Academia Española (2001) *Diccionario de la lengua española* en www.rae.es. Madrid – España.
- Richiardi, Matteo (2003) *The promises and perils of Agent-based Computational Economics*. LABORatorio Riccardo Revelli Centre for Employment Studies. Turin – Italia.
- Rohilla, Cosma (2003) *Methods and Techniques of Complex Systems Science: An Overview*. Center for the Study of Complex Systems. Universidad de Michigan. USA.
- Sachs, J. y Larrain, F (1994) *Macroeconomía en la economía global*. Prentice Hall Hispanoamérica. México.
- Samuels, Warren (1988). *An Essay on the Nature and Significance of the Normative Nature of Economics* en el *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 10, Págs. 347-354.
- Schreiber, Darren (2003) *Validating Agent –Based Models: From Metaphysics to Applications*. Preparado para el Midwestern Political Science Association's Annual Conference in Chicago, April 2002 en <http://www.bol.ucla.edu/~dschreib>.
- Sen, Amartya (1998) *Las teorías del desarrollo a principios del siglo XXI* en *Cuadernos de Economía* Nro. 29. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá – Colombia.
- Sen, Amartya (1998) *Universal Truths Human Rights and the Westernizing Illusion* en *Harvard International Review* Verano 1998. Boston – USA.
- Sen, Amartya (1999) *Desarrollo y Libertad*. Editorial Planeta. Bogotá – Colombia.
- Smith, Adam (1983) *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. 1ra edición en castellano 1794. Ediciones Orbis. Barcelona – España.
- Sousa Santos, Boaventura de (1998) *De la mano de Alicia*. Ediciones Uniandes. Bogotá – Colombia.
- Stronberg, R.N. (1990) *Historia intelectual europea desde 1789*. Editorial Debate. Madrid – España.
- Stern, Nicholas (2002) *Fronteras de la Economía del Desarrollo, el Futuro en perspectiva*. Prólogo. Alfaomega. Bogotá – Colombia.
- Strauss, J. y Thomas, D. (1995) *Human Resources: Empirical Modeling of Household and Family Decisions*, en *Handbook of Development Economics*, Vol3, Amsterdam: North Holland, p. 1885-2023.
- Todaro, M. y Smith, S. (2002) *Economic Development*. 8va edición. Addison Wesley. USA.
- Touraine, Alain (1997) *¿Podremos vivir juntos?* Fondo de Cultura Económica de Argentina. Buenos Aires – Argentina.
- Von Foster, Heinz (1996) *Las semillas de la cibernética*. 2da edición. Gedisa. Madrid – España.
- UNCTAD – United Nations Conference on trade and development (2003) *Trade and development report*. Naciones Unidas. Nueva York – USA.
- Ulrich, Werner (1983) *Critical heuristics of social planning: a new approach to practical Philosophy*. Verlag Paul Haupt. Berna – Austria.
- Varian, Hal R (1986) *Análisis microeconómico*. Antoni Bosch. Barcelona – España.
- Wacziarg, R. y Welch, K. (2003) *Trade Liberalization and Growth: New Evidence*, NBER Working Paper # 10152.

Wallerstein, Emmanuel (2001) *Unthinking Social Science*. Temple University Press. Philadelphia – USA.

Wolfram, Stephen (2002) *A new kind of science*. LCC. 1ra Edición. Winnipeg – Canada.

WOLFRAM RESEARCH INC. *Mathematica*. Versión 5.0.

Referencias virtuales (Consultadas por última vez el 20 de Enero de 2005)

www.santafe.edu

qisc.uniandes.edu.co

www.complexityscience.org

www.necsi.org

www.chaco.gov.ar/PDDC/doc/teo.doc

www.econ.iastate.edu/tesfatsi/hbace.htm

www.econ.ucla.edu/doepke/teaching/resources/e102ch1.pdf

www.bol.ucla.edu/~dschreib

bayes.wustl.edu/etj/articles/prob.as.logic.pdf