
REPRESENTACION EN GRAFOS DE UN MODELO TUTORIAL DE FORMACIÓN DE INVESTIGADORES¹

*Blanca Elvira López Villarreal*²

Resumen

Este trabajo tiene la finalidad de hacer una representación de los componentes principales que intervienen en la formación de investigadores bajo un modelo tutorial. La utilización de la teoría de grafos permite clarificar y explicitar las interconexiones existentes entre los distintos componentes presentes en un modelo tutorial de formación de investigadores, lo cual facilita el trabajo de diseño, planeación, control y evaluación del propio modelo. Los componentes analizados en un modelo tutorial de formación de investigadores son el tutor de tesis, el doctorando, las redes académicas, la tesis como producto final, los órganos de dirección académica y las infraestructuras de apoyo administrativo.

Introducción

El número de programas de doctorado que adoptan un *modelo tutorial* para la *formación de investigadores*, se ha incrementado significativamente en los últimos años. Las características de estos programas son las siguientes: a) contar con un currículo muy poco escolarizado (no incluye cursos) y centrado en la realización de una investigación original que es reportada en forma de tesis para la obtención del grado; b) fundamentar la parte sustancial del programa en la figura del tutor, investigador reconocido en activo, que es responsable de la dirección de la investigación del doctorando, den-

¹ Con el término de investigador se incluye tanto a mujeres como a hombres, se utiliza con el propósito de simplificar la lectura del documento. También se hace la aclaración que la formación de investigadoras tiene problemáticas particulares en razón de trayectorias sociales de educación donde el género femenino se le constriñe a ciertos roles y con algunas limitaciones.

² Profesora-Investigadora Titular "C". Departamento de Economía. División de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad Autónoma Metropolitana. Iztapalapa.

tro de las líneas de trabajo donde tiene mayor experiencia; y c) contar con un organismo o consejo que dirige académicamente el programa, define los criterios de funcionamiento y vigila la calidad del programa y de las tesis presentadas.

La relativamente reciente incorporación de este tipo de programas tutoriales en México ha tenido como consecuencia diversas experiencias sobre la operación, funcionamiento y eficiencia de este tipo de modelo de formación de investigadores. En algunos casos, ha ocurrido un aislamiento de los alumnos del programa, trabajando en "solitario" con un director de tesis, y con tasas de eficiencia terminal relativamente bajas. La desescolarización de este tipo de programas tutoriales, representa en ocasiones un problema a los doctorandos que no "encuentran" una estructura curricular en la cual reconocer contenidos y avances en su formación. Esta problemática plantea la necesidad de identificar los supuestos sobre los cuales opera un modelo tutorial, sus condiciones de funcionamiento y las interconexiones entre sus distintos componentes, con lo cual se puede alcanzar una mejor planeación, un seguimiento más adecuado de su operación y el establecimiento de mecanismos de control y evaluación que ayuden a elevar la calidad de este tipo de programas.

Con el propósito de identificar los supuestos y las condiciones de operación del modelo tutorial en la formación de investigadores, se hará la representación de sus componentes principales utilizando la *teoría de grafos* (*graph theory*). Esta teoría conforma un área de las *matemáticas aplicadas* relacionadas con las estructuras algebraicas, la topología, la teoría de matrices, la probabilidad y el análisis numérico y combinatorio. La teoría de grafos ha sido utilizada para obtener un modelo matemático de cualquier sistema que implica relaciones binaria, aplicándose en campos tan diversos como en física teórica, química, arquitectura, genética, sociología, economía, lingüística, educación o inteligencia artificial, por mencionar algunos.

Las aplicaciones de la teoría de grafos³ en el campo educativo y pedagógico han sido orientadas principalmente al diseño y evaluación de sistemas educativos:

³ En ocasiones la traducción de graph theory se hace como teoría de grafos y en otras como teoría de gráficas. En el presente artículo se utilizará la primera forma de traducción.

La teoría de gráficas se aplica, ..., en el diseño y evaluación de actividades de tipo pedagógico. Tratándose de asignaturas, planes de estudio, carreras, programas o proyectos, cada uno concebido como un sistema, en la representación gráfica de éstos se ve claramente si han logrado o van a lograr un conocimiento integrado al examinar qué está relacionado con qué, cuáles conceptos están relacionados más fuertemente con otros, cuáles son los más importantes, cuál es la dirección de las relaciones, cómo se integran los conceptos, etc. (Jackson y González, 1979: 13)

En el presente trabajo, la teoría de gráfos es utilizada más en un sentido conceptual que matemático, esto es: como un instrumento que permite *representar las relaciones de los conceptos principales implicados en un modelo tutorial para la formación de investigadores*. La representación del modelo se hará a partir de un *grafo*, el cual se define como un conjunto de *nodos y ramas*. A los nodos se les asocia con conceptos o estados y las ramas representan relaciones entre nodos. Se utiliza como referencia principal el trabajo sobre la teoría de grafos en el campo de la educación desarrollado por Javier Salazar Resines (1979, 1990).

Con la representación del grafo del modelo tutorial se pretende: a) identificar la jerarquía y las interconexiones entre los componentes principales del modelo; b) reconocer las condiciones de operación y de interfase entre los componentes del modelo; y c) destacar los mecanismos necesarios a su regulación, seguimiento y control.

En una primera parte se identifican los supuestos de operación para cada uno de los siguientes componentes del modelo tutorial: *el tutor, las redes académicas, la tesis de doctorado y el consejo de dirección académica*. En este primer apartado, también se hace una representación de estos componentes a partir de un grafo primal con el propósito de conocer las interconexiones y las interfases entre los componentes del modelo.

En un segundo apartado se analizan las áreas de síntesis y el grafo dual para identificar otros componentes del modelo tutorial: *el doctorante, la infraestructura administrativa de apoyo a la realización de la tesis y la infraestructura administrativa de apoyo a la vinculación con redes académicas*.

Finalmente, en las conclusiones se hace referencia a los mecanismos que posibilitan la planeación, el seguimiento y evaluación del modelo tutorial.

I. Componentes del Modelo Tutorial

Supuestos básicos de diseño

Los componentes principales son cuatro: *el tutor, las redes académicas, la tesis de doctorado y el consejo de dirección académica*. Inicialmente se analizará cada uno de estos componentes para identificar sus supuestos básicos, y posteriormente se construye el grafo primal con el propósito de identificar las condiciones de operación y las relaciones principales entre los componentes.

A). *El tutor: investigador reconocido en activo*

En la Edad Media el primer sentido de la palabra "*Universitas*" significaba cuerpo, corporación o gremio social: un *consortium* de maestros y alumnos (Borrero, 1988). La Universidad era una corporación que tenía como objetivo la *defensa del oficio*, de los intereses económicos y de la posición social de alumnos y profesores, asumiendo la forma de pacto jurídico, de alianza indisoluble, de fraternidad de unos con otros (Renaut, 1995). El oficio⁴ es transmitido de persona a persona, en un acto profundamente humano y personal. De hecho, en el medio académico los aprendices se integran al gremio científico por medio del pupilaje en habilidades prácticas bajo la dirección de un maestro-practicante (Clark, 1997).

La autoridad académica del tutor para dirigir al doctorando en el aprendizaje proviene de la experiencia adquirida en el ejercicio del oficio de investigador, del dominio alcanzado en un campo determinado del conocimiento, del desarrollo de una línea de investigación de largo plazo y del reconocimiento de sus pares por su obra realizada. El modelo tutorial asume

⁴ El trabajo artesanal generalmente se realizaba en familia, y como patrimonio familiar se transmitía de padres a hijos *los secretos del oficio* a través de ejercicios y prácticas que se iban puliendo con los años.

como supuesto básico que la mejor manera de lograr la formación de un doctorando es al lado de otro investigador en plena producción, con experiencia probada en una línea de investigación y con reconocimiento en el medio académico.

Para formar a un investigador se requiere que el doctorando aprenda el oficio con un investigador experimentado que le enseñe “haciendo”. Por lo tanto, el modelo tutorial plantea sustituir una didáctica de la investigación orientada en forma teórica, abstracta y general a una didáctica práctica, basada en la capacitación y el entrenamiento en todas y cada una de las operaciones que ocurre real y efectivamente durante el proceso mismo de la generación de conocimientos científicos. La “formación” en el taller, en el laboratorio o en el seminario da comprensión práctica del arte de investigar, el cual no puede reducirse a *máximas*. En este sentido, un programa tutorial no cuenta con una estructura curricular basada en cursos o asignaturas, es por naturaleza des-escolarizado, y hace énfasis en el aprendizaje práctico del oficio de investigador mediante un currículo centrado en la realización de una investigación original que finalmente es reportada en forma de tesis para la obtención del grado (Martínez, 2001). Un segundo supuesto del modelo tutorial asume que el oficio de investigador no se aprende en un libro o través de cursos de metodología, sino que da mejores resultados basar la didáctica de la investigación en la enseñanza de las prácticas, procesos, operaciones y mecanismos reales del quehacer científico (Sánchez, 1995: 13-14):

La enseñanza del oficio o del arte (práctica teórica sin teoría) de investigar exige una pedagogía basada en formas de transmisión totales y en prácticas fundadas sobre el contacto directo y durable entre quien transmite y quien lo aprende (Bourdieu, 1992). El trabajo de investigación se funda en prácticas, usos y tradiciones transmitidos del tutor al doctorando en un sentido activo y físico, mediante contacto y comunicación frecuentes. Lo que se transmite es un *habitus científico*, el cual consiste en un modo de producción y percepción científica que opera prácticamente, sin explicitarse necesariamente bajo la forma de preceptos formales (Bourdieu, 1992). El *modus operandi* científico funciona en estado práctico, es una forma de “reaccionar” frente a situaciones o problemas que se presentan en la realización de la investigación, actuando de conformidad a protocolos y normas de la ciencia. Un tercer supuesto del modelo tutorial considera que la formación de

investigadores consiste en la transmisión de un *habitus científico* que requiere de un alto grado de interacción y comunicación entre tutor y doctorando, por lo que el número de tesis que puede dirigir un tutor es muy reducido.

B). Redes académicas: certificación de calidad y construcción de identidad

Si bien el modelo tutorial está basado fundamentalmente en la relación y la interacción establecida entre tutor y doctorando para la transmisión del *habitus científico*, como un modo de producción y percepción científica que opera prácticamente, la participación de las *redes académicas* en la formación del investigador es relevante ya que también son depositarias y transmisoras del *habitus científico*, y como los "pares" del tutor certifican del mismo modo la calidad de la investigación realizada por el doctorando y de su resultado final, la tesis de doctorado. Las redes académicas científicas se manifiestan en configuraciones organizacionales informales, flexibles y autónomas, como unidades autocontenidas donde se da el establecimiento de procedimientos de entrenamiento, la transmisión de protocolos de investigación, la construcción de calificaciones y el diseño de mecanismos de certificación de la competencia académica (Clark, 1997). El modelo tutorial no significa una relación atomizada y aislada entre tutor y doctorando, en realidad la transmisión y creación del conocimiento es un acto colectivo, comunitario, por lo que el modelo tutorial requiere de la inserción y la participación de redes académicas en distintas etapas del proceso de formación del doctorando. Los resultados de un modelo tutorial no son la suma de los esfuerzos individuales de los tutores en la formación de doctorandos, por el contrario, la calidad, eficiencia y alto rendimiento del programa son resultado de un esfuerzo colectivo, orgánico y coordinado, dicho de otra manera, el buen desempeño de un programa tutorial es la manifestación de un cuerpo académico donde confluyen redes académicas nacionales e internacionales. El modelo tutorial supone la participación de redes académicas, las cuales mediante acciones colectivas construyen procedimientos de entrenamiento, transmiten protocolos de investigación, definen criterios de evaluación y diseñan mecanismos de certificación de la competencia académica.

Las redes de la comunidad científica constituyen también los espacios donde es alcanzado el reconocimiento de la producción científica, donde los investigadores establecen los contactos personales y comunitarios en el desarrollo de sus carreras, ya que los diplomas o los grados no son suficientes para ser considerado como un científico, lo que "*implica además que el individuo debe participar en una red de intercambio con otros científicos: debe ser leído y citado, así como él debe reconocer el trabajo de los demás, lo que lo identifica con una comunidad*" (Fortes y Lomnitz, 1991: 73-74). Tanto el reconocimiento como la credibilidad alcanzadas al interior de las redes científicas permiten la *acumulación de un capital simbólico*, que constituye un factor clave para que los organismos de financiamiento para el desarrollo de la ciencia proporcionen fondos, subsidios, equipos y recursos para la realización de proyectos de investigación, que a su vez proporcionan los datos y el material para elaborar artículos y publicaciones, que al ser leídas y conocidas en la red científica permiten cerrar nuevamente el círculo de reconocimiento y credibilidad científica (Vinck, 1995: 64-65). El modelo tutorial supone que en la formación de los investigadores es necesario ofrecer los espacios y mecanismos que ayuden a los doctorandos a ingresar en las redes científicas, iniciarse en los ciclos de credibilidad científica y acceder a los recursos.

La identidad de investigador es construida en redes científicas. Los ritos, reuniones y ceremonias (formales e informales) permiten la solidaridad necesaria a la conservación de la confraternidad. El aprendiz de investigador se va "despojando de su personalidad anterior" para adoptar los valores de la corporación académica (Renaut, 1995). La *internalización de una ideología* es un factor primordial en el proceso de socialización por el cual tiene que pasar un científico para ingresar o ser reconocido por una comunidad dedicada al trabajo de investigación en un cierto campo del conocimiento o disciplina (Fortes y Lomnitz, 1991). Por lo tanto, el proceso de socialización implica la adquisición de una identidad de investigador mediante la internalización de un conjunto de elementos simbólicos y afectivos para reinterpretar la realidad de sí mismo. La importancia de las redes científicas en el proceso de formación se basa en el papel que juegan en la reconstrucción de nuevas identidades, y en la transmisión de imágenes simbólicas fuertes, donde finalmente la nueva identidad profesional del doctorante se alcanza en el momento que adquiere una representación "ideativa" y afectiva que el nuevo investigador tiene de sí mismo (Fortes y Lomnitz:

1991). El modelo tutorial asume que durante el proceso de su formación los doctorandos internalizan un conjunto de elementos simbólicos y afectivos sobre los cuales construyen una nueva identidad profesional como investigadores.

C). La tesis de doctorado: reporte final

Un programa tutorial de doctorado está diseñado teniendo como referencia principal la realización de una investigación original y la elaboración de un reporte final de dicha investigación en forma de tesis. En este sentido, se plantean dos aspectos importantes en la operación de un doctorado tutorial: a) ¿cuales son las etapas o fases que deben seguirse en la realización de una investigación?; b) ¿Cuales son las características que deben tenerse en cuenta para evaluar la tesis como reporte final?

Por lo que respecta al primer aspecto, la literatura tradicional sobre investigación generalmente presenta una visión abstracta, en secuencia lineal, de las etapas de un proyecto de investigación que, con algunos matices y diferencias, establecen los siguientes elementos: a) la selección de un tema de investigación; b) el planteamiento del problema; c) el establecimiento de objetivos; d) la elaboración de las preguntas de investigación; e) la justificación del estudio; f) la construcción de un marco teórico; g) la definición del tipo de investigación; h) la formulación de hipótesis; i) recolección de datos e información; j) el análisis de resultados; y k) la presentación de conclusiones.

Sin embargo, esta visión abstracta e idealizada del trabajo de investigación no se corresponde con la práctica del oficio, donde con frecuencia se presentan dificultades, estados de confusión, avances y retrocesos que en ocasiones parecen obedecer a una secuencia de tipo circular. A este respecto, Felipe Martínez (1997: 291-292) señala que la formación de investigadores debe contemplar la adquisición y el desarrollo de habilidades metodológicas y técnicas que implican procesos en espiral, de asimilación y acomodación que permiten al doctorando pasar a nuevas estructuras cognoscitivas. Por lo tanto, el modelo tutorial no contempla la formación de investigadores como una secuencia preconcebida de fases abstractas, sino

que lo asume como la adquisición y el desarrollo de habilidades en la operación práctica del trabajo de investigación, y en el tránsito hacia nuevas estructuras cognoscitivas.

Existen dificultades para establecer y marcar etapas en el desarrollo de la formación de investigadores y en la realización de un proyecto de investigación, en la medida que el grado y tipo de avance está influenciado por la naturaleza de cada proyecto, por las características de cada doctorando en lo particular o por las especificidades del campo disciplinario abordado, por mencionar algunos ejemplos. El propio proceso de transmisión y de creación del conocimiento es lo bastante complejo como para definir secuencias precisas. Sin embargo, hay que partir de un supuesto importante señalado por Bourdieu (1992), que consiste en captar la investigación como una *empresa racional*, lo que implica a su vez que es posible formar investigadores de una *manera formal y sistemática* (Martínez, 1999).

La importancia de captar la investigación como una empresa racional implica que entonces es posible elaborar programas de doctorado tutoriales que puedan incrementar sus niveles de desempeño, mejorar la asignación de los recursos invertidos y en particular mejorar la utilización del tiempo disponible por tutores y doctorandos. Los doctorados tutoriales plantean una "duración normal" para la realización del programa, que por lo general se establece entre cuatro o cinco años.

Dado que el ritmo de avance en un modelo tutorial no está marcado por la aprobación de materias o asignaturas, es necesario establecer *resultados intermedios y finales* a lo largo de los cuatro o cinco años del programa, lo que permite al doctorando contar con referencias y señales en la ruta de su formación y diseñar un *plan de trabajo* para cumplir en los tiempos disponibles y establecidos en la presentación de su tesis. El modelo tutorial asume que la investigación es una empresa racional y de que es posible formar investigadores de una *manera formal y sistemática* en un período establecido entre cuatro y cinco años, determinando un plan de trabajo cuyos avances estén definidos por resultados parciales y finales esperados.

Para Pierre Bourdieu (1992), la culminación del arte de investigar radica en la capacidad de tratar temas "teóricos" relevantes, a propósito de objetos "empíricos" muy precisos, en apariencia menores e intrascendentes. Para el sociólogo francés el arte de investigar consiste en convertir problemas abstractos en operaciones científicas totalmente prácticas, suponiendo una relación muy especial entre "teoría" y "empiría". Precisamente, esta relación particular entre aspectos teóricos y empíricos del trabajo de investigación debe reflejarse en el escrito final de la investigación: la tesis. El oficio de investigador, en cierto modo, implica un oficio de escritor, en el desarrollo de una habilidad para relatar a otros el trabajo realizado y los descubrimientos alcanzados. Un jurado de tesis evalúa la calidad de sus partes como del conjunto, la consistencia y congruencia entre cuerpo teórico, metodología utilizada, trabajo empírico y análisis realizado. La tesis de doctorado como resultado final de un programa tutorial supone la expresión escrita de la relación entre temas teóricos relevantes y objetos empíricos precisos, de la metodología utilizada y del análisis realizado, destacando sobre todo la consistencia y congruencia entre estos elementos.

D). El consejo académico: gobierno y conducción

Como se señaló anteriormente, la organización básica para la formación de investigadores se realiza en unidades autocontenidas, flexibles, pequeñas y autónomas. En este sentido, también se resaltó que las herramientas organizacionales como laboratorios, seminarios o talleres permiten el establecimiento de procedimientos de entrenamiento, la transmisión de protocolos de investigación, la construcción de calificaciones y el diseño de mecanismos de certificación de la competencia académica (Clark, 1997). En una dimensión organizacional, el proceso de aprendizaje del oficio de investigador se realiza al interior de estrategias y mecanismos de autocontrol que surgen en buena medida de las comunidades o de los grupos de investigación⁵. Los mecanismos de regulación en la reproducción y transmisión del

⁵ La organización académica se apoya en mecanismos de control más de orden cultural que estructural. Los mecanismos de control cultural permiten que los grupos académicos generen sus propias dinámicas y el desarrollo de un ambiente donde "florece" y "se cultiva" la creación del conocimiento (Berquist, 1992). Las comunidades académicas crean sus propias formas de gobierno, de estructura y organización.

oficio de investigador han sido de tipo profesional/colegiado⁶, cuyas formas de organización tienen la característica de ser flexibles y descentralizadas, que transitan a través de redes académicas, las más de las veces de carácter informal, con dispositivos disciplinarios de autocontrol que los propios grupos generan y transmiten mediante procesos de socialización y de identificación profesional, y donde se desarrollan procesos colectivos de conducción y gobierno⁷ (Birnbaum, 1988).

Un consejo de dirección académica es un órgano colegiado normalmente creado para llevar a cabo la conducción de un programa tutorial de doctorado, que asume las mismas características de las formas de organización específicas de los grupos académicos. En primer término, este consejo es un *órgano de gobierno o de dirección académica de naturaleza colectiva*, integrada por investigadores en activo con reconocimiento en su campo de conocimiento. La composición del consejo debe ser representativa de las líneas de investigación que se trabajan en el programa del doctorado o de las distintas tradiciones teóricas o de investigación que desarrollan los tutores que forman parte del *corpus* académico del doctorado. Por otra parte, en la integración del consejo también deben estar representadas las redes académicas con algunos de los investigadores más prominentes de las mismas. Una de las prácticas más comunes es la de invitar a investigadores externos a la institución donde se desarrolla el programa. El modelo tutorial supone que el gobierno y la dirección debe ser de naturaleza colegiada, mediante la constitución de un consejo integrado por investigadores reconocidos que sean representativos del cuerpo académico y de las redes científicas que participan en el programa, así como de las distintas líneas investigaciones o tradiciones científicas que se desarrollan en el doctorado.

⁶ Las organizaciones académicas (universidades, institutos, laboratorios) han sido permeadas por mecanismos de regulación de naturaleza burocrática, política y de mercado, además de la profesional (Brunner, 1987). La configuración profesional -como una forma colegiada, descentralizada, de tipo informal, y flexible- ha sido planteada por Henry Mintzberg (1977) como la que mejor representa las características de la organización de los grupos académicos.

⁷ Las formas de gobierno y dirección, así como las prácticas administrativas, de la empresa privada son de naturaleza distinta a las que han construido los grupos académicos. Generalmente en la empresa privada existen procesos de dirección y líneas de mando, donde la estrategia se diseña en la parte superior de la pirámide organizacional y se difunde a los niveles operativos, donde los trabajadores deben de cumplir con cuotas de productividad asentadas en una racionalidad exclusivamente económica y son objeto de mecanismos de seguimiento y control externos.

Las funciones que realiza el consejo académico están relacionadas con el control de la calidad del doctorado a través del establecimiento de lineamientos que rigen la operación del programa. De hecho, el consejo académico es transmisor también de un *habitus* científico mediante los criterios que establece para certificar la competencia de los doctorandos en la realización de su trabajo de investigación. El consejo académico requiere de una capacidad para discutir y definir de manera consensual los criterios académicos pertinentes para el seguimiento y la evaluación de los avances y resultados presentados por los doctorandos, en las distintas etapas de su formación como investigador. El modelo tutorial considera que las atribuciones otorgadas al consejo académico deben corresponder a su responsabilidad de ser garante de la calidad del programa doctoral en su conjunto.

Estas implicaciones sobre la capacidad para dirigir y administrar racionalmente un programa tutorial debe matizarse en función de la naturaleza particular de la actividad académica en la formación de investigadores. Los trabajos más actuales sobre el funcionamiento de las instituciones educativas las definen como organizaciones "*débilmente cohesionadas en las que la ambigüedad se deriva de tecnologías suaves, de tareas fragmentadas y de la continua entrada y salida de sus participantes, así como de la ambigüedad de sus fines*" (Clark, 1983: 48).

Las actividades de planeación, dirección y evaluación del consejo académico tienen que ajustarse a las características particulares que tienen los programas tutoriales, cuya complejidad se deriva de: a) la naturaleza ambigua de sus fines y objetivos; b) la tecnología "suave, diversa, ambigua e indeterminada" utilizada por el tutor en la transmisión del oficio de investigador; c) los procesos en espiral, fragmentados y no secuenciales que ocurren en el período de la formación del doctorando; d) la alta circulación (continua entrada y salida) de los participantes en las redes académicas, cuyas fronteras organizacionales son difusas; e) lo flojamente acoplado⁶ de los componentes del programa tutorial, en razón de ser un modelo descentralizado, con unidades relativamente autónomas, que confluyen anárquicamente en el proceso de formación de investigadores.

⁶ La descentralización y la delegación frecuentemente utilizada en los modelos académicos generan una dinámica de largo plazo de diferenciación que acentúa el nivel organizacional de *flojo acoplamiento*, ya que cada sub-unidad, de manera relativamente desconectada o autónoma, puede recrear sus propios objetivos, información, clientes, creencias e identidades, distintos de otras sub-unidades (López y Solís).

Los componentes de un modelo tutorial para la formación de investigadores fueron analizados a partir de los supuestos subyacentes para su diseño. A continuación se hará una representación formal de los componentes para construir un grafo del modelo tutorial, el cual permitirá explicitar las *condiciones de operación* de los supuestos básicos atribuidos a cada componente y también las *condiciones de interfase* entre los componentes principales.

II. Grafo del modelo tutorial

Condiciones de operación e interfase

Cada componente principal del programa tutorial está representado en el grafo como un *nodo*, y se asume que las *relaciones* entre estos nodos son suficientes para formar un sistema. Los componentes del *grafo del modelo tutorial* están estructurados jerárquicamente y cada uno se asocia con un nodo en la representación gráfica. Para estudiar la estructura de este sistema se considera a cada nodo como un vértice; y a los segmentos lineales entre los nodos como las relaciones posibles del sistema. En la representación del grafo del modelo tutorial (ver figura 1) puede observarse que entre cualquier pareja de nodos existe una relación. Las relaciones entre componentes/nodos *del grafo del modelo tutorial* que están marcadas con líneas gruesas se denominan *ramas*, las cuales representan las relaciones principales. Las líneas punteadas representan relaciones secundarias o débiles llamadas *cuerdas*, ya que ésta pueden ser inferidas de las relaciones principales.

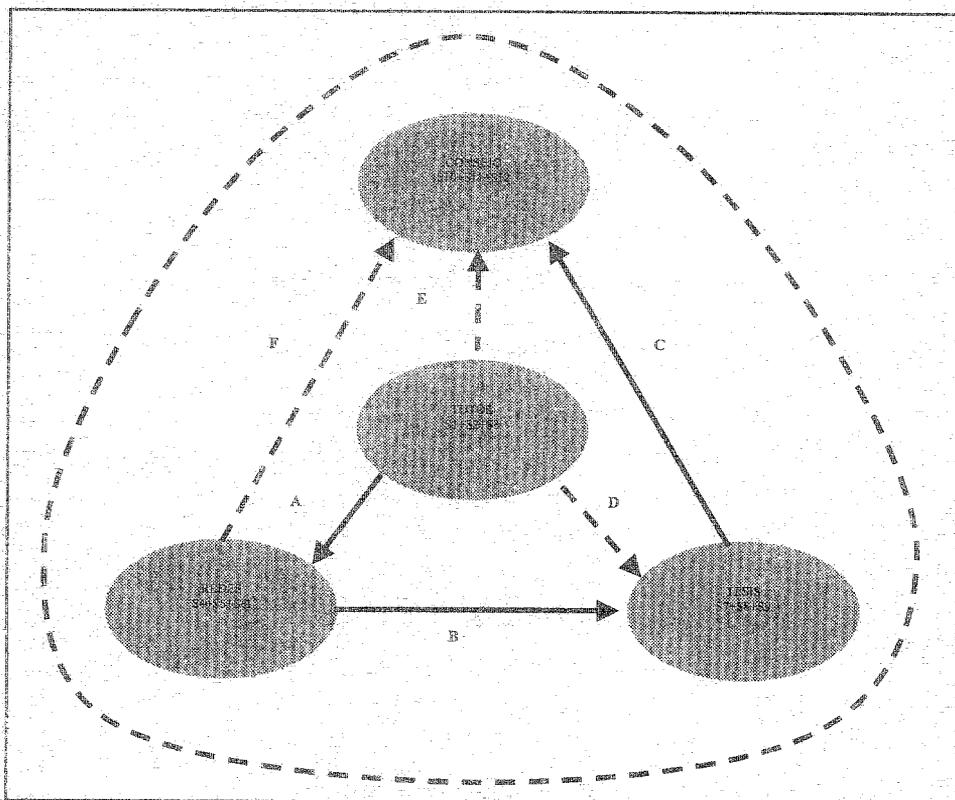
La representación resultante es *un árbol en expansión*⁹ porque la trayectoria marcada por las ramas de la gráfica comprende todos los vértices.

⁹ Las principales características de los árboles de expansión según Donna Jackson y Ma. Dolores González (1979: 38):

Primero, se observa que todos los ejemplos son gráficas conexas, simples, finitas y planas; segundo, que el grado de sus vértices varían ampliamente; tercero, que tomando un vértice cualquiera no hay trayectoria alguna que regrese al mismo vértice: se dice que son gráficas "abiertas".

Ahora consideramos otras "propiedades" de los árboles. Puede observarse que, entre cualquier pareja de vértices de un árbol, existe una y sólo una trayectoria, e inversamente, si en una gráfica existe una y sólo una trayectoria entre cualquier pareja de vértices, entonces la gráfica es un árbol.

FIGURA I. GRAFO DEL MODELO TUTORIAL



A. Interpretación de los nodos: condiciones de operación

En la aplicación del grafo del modelo tutorial, los componentes principales (*tutor, redes académicas, tesis doctoral y consejo académico*) serán representados como nodos. La interpretación de cada nodo corresponde a las condiciones de operación para que el componente realice de manera adecuada su función en el sistema, al cumplir con los supuestos subyacentes del modelo tutorial presentados en el apartado anterior.

1. Nodo TUTOR: (investigador reconocido en activo)

Supuestos y condiciones de operación relacionados con el papel del tutor.

TUTOR: {S1 + S2 + S3}

Supuesto 1 (S1). La formación de un doctorando se realiza primordialmente al lado de otro investigador en plena producción. Las condiciones de operación de este supuesto están en función de las características del tutor: a) ser investigador en activo con producción científica; b) haber realizado investigación original de alto nivel en un determinado campo del conocimiento; c) contar con reconocimiento de sus pares académicos, d) tener experiencia en la dirección de tesis; y e) mostrar disponibilidad y tiempo para ayudar a los doctorandos.

Supuesto 2 (S2). La pedagogía de la investigación es práctica antes que teórica. Las condiciones de operación de este supuesto están relacionadas con las características del diseño curricular: a) estar centrado en la realización de un proyecto de investigación original que permita el aprendizaje de las prácticas, procesos, operaciones y mecanismos reales del quehacer científico; b) articular las distintas etapas curriculares en referencia a la tesis doctoral como resultado principal y final del proyecto de investigación; c) ser flexible para permitir el manejo de *planes y programas de trabajo ad hoc* a las necesidades específicas de los proyectos de investigación y a las características de los doctorandos; d) facilitar la presencia de enfoques interdisciplinarios que favorezcan la innovación y la creatividad; y e) tener la característica de ser un programa fundamentalmente desescolarizado, pero que permita actividades complementarias de apoyo

Supuesto 3 (S3) La formación de investigadores consiste en la transmisión de un "habitus científico". La formación de investigadores como la transmisión de un modo de producción y percepción científica que funciona en la práctica cotidiana es un supuesto del modelo tutorial que requiere de las siguientes condiciones de operación: a) un alto grado de interacción, constante y regular, entre tutor y doctorando; b) una definición por parte de los tutores de líneas de investigación de largo plazo (donde cuentan con mayor experiencia de *modus operandi* científico) a las cuales deben ajustarse y adecuarse los proyectos de los doctorandos; c) una dedicación de tiempo completo del doctorando a su formación como investigador y a la realización de su proyecto; d) un reducido número de doctorandos que pueden ser dirigidos por un mismo tutor de manera simultánea, cuyo número depende

de las disciplinas, pero regularmente es de un máximo de tres; y e) un cierto grado de entendimiento y empatía entre tutor y doctorando.

2. Nodo REDES: (redes académicas)

Supuestos y condiciones de operación relacionados con el papel de las redes académicas.

REDES: {S4 + S5 + S6}

Supuesto 4 (S4). Las redes académicas transmiten un "habitus científico" cuando participan en comisiones para evaluar o certificar competencias académicas de los doctorandos. Las condiciones para que las redes académicas transmitan *habitus científico* se dan cuando participan en comités, consejos o jurados para evaluar o certificar etapas claves en la formación de los doctorandos. En estos espacios colectivos se incluyen a miembros connotados de la comunidad académica, externos al programa o la institución, para formar parte de: a) comités de selección de alumnos para ingresar al programa; b) comisiones que evalúan la presentación de proyectos de investigación; c) consejos para evaluar avances de investigación, d) jurados para exámenes de grado; y e) comisiones externas para certificar la calidad de programas posgrado.

Supuesto 5 (S5). El acceso y la participación en los espacios académicos donde circulan las redes científicas es parte de la formación de los doctorandos. Las condiciones de operación para facilitar el acceso de los doctorandos a la redes científicas se dan en la promoción de: a) la asistencia a seminarios o foros donde investigadores de redes académicas exponen sus propios proyectos y líneas de investigación; b) la participación con ponencias en congresos o coloquios nacionales e internacionales; c) el intercambio de estudiantes con otras instituciones nacionales e internacionales; d) la presentación de artículos a revistas de prestigio y con dictaminación; e) el ingreso en academias, agrupaciones o colegios.

Supuesto 6 (S6). Durante su proceso de formación los doctorandos internalizan un conjunto de elementos simbólicos y afectivos sobre los cuales construyen una nueva identidad profesional como investigadores. Las con-

diciones de operación de este supuesto se dan con la presencia de los siguientes dispositivos: a) un *sistema de representación* que incluye los principios de legitimación y significación de las finalidades del trabajo académico y del oficio de investigador; b) un *espacio de construcción de identidad* que permita la convivencia, la integración y el sentido de pertenencia de los doctorandos entre sí y con los investigadores, c) una *memoria colectiva* que posibilite la reconstrucción de la historia del programa de posgrado, de la institución donde se imparte y de la propia disciplina o campo del conocimiento; d) una *proyección de carrera académica* que permita reconocer las formas de ascender en el prestigio y reconocimiento académicos y en la legitimidad que sustenta a las jerarquías académicas; y d) un *conjunto de valores y principios éticos* que regulen el comportamiento y las relaciones al interior de la comunidad académica.

3. Nodo TESIS: (tesis doctoral)

Supuestos y condiciones de operación relacionados la tesis doctoral como resultado final.

TESIS: {S7 + S8 + S9}

Supuesto 7 (S7). La realización de una tesis requiere de la adquisición y del desarrollo de habilidades en la operación práctica del trabajo de investigación, para transitar hacia nuevas estructuras cognoscitivas. Las condiciones de operación para pasar a nuevas estructuras cognoscitivas que habiliten al doctorando en la realización de una tesis, son definidas por Felipe Martínez Rizzo (1997: 291-291) como las capacidades de: a) tener una visión de conjunto de la metodología de investigación desde un punto de vista epistemológico; b) seleccionar un tema de investigación; c) formular con precisión conceptual un problema de investigación; d) elaborar con orden el esquema de un proyecto de investigación; e) localizar información teórica pertinente; f) recopilar sistemáticamente la información localizada; g) procesar y hacer síntesis de la información recopilada; h) derivar hipótesis para el trabajo empírico de los elementos teóricos; i) diseñar un trabajo empírico congruente con un conjunto de hipótesis; j) manejar técnicas para la obtención de la información empírica; k) comprender y manejar técnicas para el análisis de la información empírica obtenida; l) analizar la informa-

ción empírica a la luz de la teoría; m) redactar correctamente un reporte de investigación, parcial o final.

Supuesto 8 (S8). La investigación del doctorando es una empresa racional, susceptible de ser planeada en términos de avances o resultados esperados en períodos preestablecidos de tiempo. Los programas tutoriales establecen tiempos normales (de tres a cinco años) para la realización de un proyecto de investigación. Las condiciones de operación de este supuesto requieren de la definición de avances o resultados esperados en el desarrollo del proyecto de investigación, que sin ser absolutamente estrictos, permitan una "guía de navegación" a los doctorandos. Para ejemplificar las condiciones de operación de un programa de tres años se esperarían los avances o resultados siguientes: a) primer semestre, revisión y manejo de los principales desarrollos teóricos y autores más relevantes en el tema de investigación; b) segundo semestre: conocimiento de los aspectos epistemológicos y metodológicos implicados en su tema de investigación, y el dominio de las principales técnicas de investigación; c) tercer semestre: un proyecto de investigación que incluya un plan de actividades; d) cuarto semestre: una síntesis teórica y el diseño de instrumentos; e) quinto semestre: trabajo de campo y levantamiento de la información; f) sexto semestre: análisis de información y redacción de una primera versión completa de la tesis.

Supuesto 9 (S9). La tesis de doctorado supone la expresión escrita de la relación entre temas teóricos relevantes y objetos empíricos precisos, de la metodología utilizada y del análisis realizado, destacando sobre todo la consistencia y congruencia entre estos elementos. Las condiciones de operación de este supuesto están relacionadas con las características que definen la calidad de una tesis. Felipe Martínez (2001:19) señala que las tesis deben mostrar los siguientes elementos: a) el manejo de un *corpus bibliográfico* actualizado y suficiente del tema investigado sobre los desarrollos internacionales, los autores principales y los planteamientos de trabajos empíricos concretos anteriores; b) una síntesis teórica personal del *corpus bibliográfico* que refleje una comprensión adecuada y un uso pertinente en la formulación de preguntas de investigación o hipótesis originales; c) un planteamiento metodológico preciso, riguroso, y consistente con el enfoque teórico utilizado, con el trabajo empírico realizado en la obtención de información original de calidad, y con las técnicas adecuadas utilizadas; d) un

análisis que exprese la relación entre información empírica obtenida con los planteamientos teóricos hechos, las hipótesis formuladas y con las conclusiones extraídas; e) un estilo adecuado al género literario de un trabajo científico, lenguaje claro, conceptos precisos, estructura coherente, ortografía y sintaxis correctas, y con respecto a las normas internacionales de citación, y del uso de gráficas y tablas.

4. CONSEJO: (consejo académico)

Supuestos y condiciones de operación relacionados con el papel del consejo académico.

CONSEJO: {S10 + S11 + S12}

Supuesto 10 (S10). La dirección de un programa tutorial debe ser de naturaleza colegiada, a través de un consejo académico integrado por académicos reconocidos que sean representativos del cuerpo académico del programa y de las redes académicas participantes. Las condiciones de operación de este supuesto están referidas a la integración de un consejo académico con las siguientes características: a) los miembros deben ser investigadores reconocidos en activo, con investigación original de alto nivel; b) sus integrantes deben ser representativos de las distintas líneas de investigaciones o tradiciones teóricas que confluyen en el doctorado; c) incluir miembros externos de la institución sede del programa que sean representativos de las redes académicas más importantes; d) adquirir una habilidad de dirección colegiada y de discusión colectiva para la construcción de consensos; e) contar con un coordinador de programa que sea la instancia ejecutiva y operativa del programa de doctorado.

Supuesto 11 (S11). El consejo académico garantiza la calidad del programa al certificar con criterios académicos los avances y la tesis del doctorando. Para establecer las condiciones de operación de este supuesto, el consejo académico debe: a) establecer el perfil académico de los tutores; b) definir las líneas de investigación y el perfil del cuerpo académico que las desarrolle; c) definir criterios de selección y determinar la admisión de los solicitantes; d) aprobar los proyectos de investigación de los doctorandos; e) aprobar los avances de investigación de los doctorandos; f) aprobar la tesis

de doctorado; g) designar un jurado para la defensa de la tesis y la disertación pública; h) definir las redes académicas externas en las cuales participará el programa.

Supuesto 12 (S12). Las actividades de planeación y evaluación ayudan al consejo académico a mejorar su capacidad de conducción y elevar los niveles de calidad, desempeño, eficacia y eficiencia de un programa tutorial. Las condiciones de operación de las actividades de planeación y evaluación requieren de: a) considerar al programa como un sistema complejo, descentralizado, y flojamente acoplado, con fines ambiguos y tecnologías suaves e indeterminadas; b) el establecimiento de una misión; b) la definición de objetivos y criterios de desempeño que "midan" su logro; c) la determinación de una estrategia; d) la elaboración de un plan de desarrollo del programa; e) el establecimiento de lineamientos de operación del doctorado; f) la definición de las necesidades de estructuras administrativas de soporte y apoyo a la operación del doctorado; g) la constitución de mecanismos de seguimiento de la operación del doctorado; h) el diseño de mecanismos e instancias de evaluación interna y externa al programa.

B. Interpretación de las relaciones entre nodos: condiciones de interfase

En la gráfica 1 se presentan las relaciones entre los nodos como ramas y cuerdas¹⁰:

Ramas

- A: relación/rama entre los nodos TUTOR y REDES
- B: relación/rama entre los nodos REDES y TESIS
- C: relación/rama entre los nodos TESIS y CONSEJO

Cuerdas

- D: relación/cuerda entre TUTOR y TESIS
- E: relación/cuerda entre TUTOR y CONSEJO
- F: relación/cuerda entre REDES y CONSEJO

¹⁰ Para los efectos de este artículo, las denominaciones de nodos, ramas y cuerdas se harán de manera diferente a la forma utilizada por el Dr. Javier Salazar (1979b), con el propósito de simplificar la representación del grafo y facilitar la comprensión del lector. En este sentido, las ramas y las cuerdas serán identificadas con letras mayúsculas.

Las relaciones entre los componentes/nodos ayudan a comprender el sistema del modelo tutorial en la formación de los investigadores, ya que permite identificar las condiciones de interfase que vinculan un nodo con otro. En la gráfica, las ramas y las cuerdas se representan como *flechas con dirección*, lo que define una trayectoria secuencia, una jerarquía y una condición de transitividad entre los componentes/nodos. A continuación analizaremos en primer lugar a las ramas.

La rama/relación A. La condición inicial del proceso se genera en la transmisión del oficio (valores y tradiciones incluidos) por parte de un investigador consolidado hacia un aprendiz en un sentido personal, activo y práctico. El investigador consolidado no sólo es importante en la transmisión del oficio sino también en la socialización del investigador bisoño en las redes científicas que proporcionan identidad, recursos sociales y reconocimiento. Si bien el oficio de investigador se transmite de manera personal de un maestro con un alumno, es muy importante el papel que juega el maestro para “socializar” y “apadrinar” al investigador en formación en todas las redes informales y los mecanismos de ingreso no escritos, ni formalizados, que existen para ingresar en una comunidad de investigación. Los aspectos informales y las sugerencias de quien dirige la formación son importantes para que el alumno ingrese en equipos, comunidades y redes de información construidas socialmente en un campo disciplinario.

La rama/relación B. Indica que la socialización es una condición para la generación de hábitos y prácticas de control y creatividad necesarias a la creación y recreación de conocimiento. La socialización permite la circulación de saberes, valores, normas sociales y símbolos que inducen el establecimiento de *prácticas de autocontrol* integradas por una disciplina de trabajo, una disciplina mental y una disciplina emocional; así como de *prácticas liberadoras* expresadas en caminos desordenados, creatividad y liberación de emociones. Las prácticas de autocontrol y las prácticas liberadoras son necesarias para creación y recreación del conocimiento.

La rama/relación C. plantea que la creación de saber debe definir los requerimientos organizacionales en términos de infraestructura, sistemas de motivación y estilos de dirección académica. El ejercicio activo de la investigación expresado en prácticas de autocontrol y liberación requiere a su vez

de instrumentos, infraestructura (biblioteca, sistemas de cómputo), contacto con investigadores y sistemas de motivación para su pleno desarrollo. Las condiciones de creación del saber definen los requerimientos organizacionales y los estilos de dirección académica.

Continuaremos utilizando el concepto de transitividad para definir las relaciones entre los conceptos/nodos representadas por las cuerdas.

La cuerda/relación D. La transmisión práctica y activa del oficio de un investigador consolidado a un investigador bisoño incluye técnicas, hábitos y valores que construyen las prácticas de autocontrol y liberadoras, las cuales son legitimadas, reforzadas y sostenidas por la socialización al interior de una comunidad científica que se reconoce a sí misma.

La cuerda/relación E. *Un programa de formación de investigadores*, asentado en la concepción de una transmisión práctica y activa del oficio de investigador como es el caso de un doctorado tutorial, requiere de una organización particular de plan de estudios, de una estructuración apoyada en seminarios/talleres y de sistemas administrativos flexibles y dinámicos.

La cuerda/relación F. *La socialización del investigador bisoño* requiere de instancias organizacionales que faciliten su inserción en las redes científicas que incluye seminarios, coloquios, simposios, revistas o aquellas formas organizacionales que permitan el acceso a redes nacionales e internacionales de investigadores o de cuerpos académicos.

Conclusiones

La representación gráfica del modelo tutorial como proceso pedagógico contiene también los llamados *circuitos fundamentales* o *áreas de síntesis* donde se integran estados definidos o interrelacionados. En otras palabras, las áreas de síntesis están formadas por ramas o cuerdas que cierran el circuito. Las áreas de síntesis pueden representar, en el contexto analizado, "una relación trascendental para lograr la síntesis de los conceptos implícitos en los vértices que comprende el circuito" (Salazar, 1979b: 88). En el grafo

de los componentes del proceso pedagógico (ver figura 2) se distinguen tres áreas de síntesis que a continuación serán explicadas.

Área de síntesis 1: Doctorando: *formación de investigadores orientadas a la generación de conocimiento*. Esta área de síntesis integra de manera holística las condiciones a partir de las cuales una transmisión activa, práctica y personalizada del oficio de investigador se consolida y se mantiene mediante la socialización de una *comunidad científica* que se reconoce a sí misma al compartir un conjunto de prácticas, métodos, sistemas o técnicas que conducen a la generación y el desarrollo del conocimiento en un campo específico.

Área de síntesis 2: *la estructura organizacional que posibilita el aprendizaje del oficio de investigador como creación del saber*. Esta área de síntesis determina los requerimientos de estructura organizacional y dirección generados por el aprendizaje del oficio de investigador y por la creación y desarrollo del saber. En esta concepción la organización y los sistemas administrativos están al servicio de las necesidades en recursos, sistemas e infraestructura demandas por la naturaleza misma de las condiciones del proceso de formación de investigadores.

Área de síntesis 3: *la estructura organizacional que posibilita la socialización en redes académicas y científicas*. Esta área de síntesis integra de manera holística las condiciones a partir de las cuales una estructura organizacional recoge y se dota de la infraestructura necesaria para facilitar la socialización del investigador bisoño y su inserción en redes académicas.

En la estructura de los conceptos/nodos interrelacionados en el grafo pedagógico es importante estudiar algunas de sus partes, en términos de las relaciones que permiten la separación. En la teoría de gráficas este tipo de análisis se logra haciendo *cortes* en determinadas ramas o cuerdas. Los cor-

Bibliografía

Aréchiga Urtuzuástegui, Hugo (1995). *La investigación científica y tecnológica*, Ed. ANUIES, México.

Arredondo, Martiniano y Angel Díaz Barriga (1989). *Formación pedagógica de profesores universitarios, teoría y experiencias en México*, Ed. CESU y ANUIES, México.

Béjar Navarro, Raúl y Héctor H. Hernández Bringas (1996). *La investigación en ciencias sociales y humanidades en México*, Ed. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias y Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa, México.

Bergquist, William (1992). *The four cultures of the academy*, Ed. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, California.

Birnbaum, Robert (1988). *How colleges work: the cybernetics of academic organization and leadership*, una publicación del *Nacional Center for Postsecondary Governanve and Finance*, Estados Unidos.

Bourdieu, Pierre (1992). *Trasmitir un oficio. La práctica de la Antropología reflexiva*, en: Bordieu, P. y L. Oic J. D. Waquant, Reposés, París Feuil, pp, 189-195. Traducción de Felipe Martínez Rizo

Borrero, Alfonso (1988). "Idea de la universidad medieval: notas y funciones institucionales, la autonomía", en: *Cuarto Seminario General del Simposio Permanente sobre la Universidad*, Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), Bogotá.

Brunner, José Joaquín y Angel Flisfisch. (1989), *Los intelectuales y las instituciones de la cultura, Tomo I y II*, Ed. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco y ANUIES, México.

Brunner, José Joaquín. (1987). *Universidad y sociedad en América Latina*, Ed. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.

Clark, Burton, R. (1983). *El sistema de educación superior: una visión comparativa de la organización académica*, Ed. Patria y Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco, México.

Clark, Burton, R. (1997) *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia*, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa y Coordinación de Humanidades. México.

Cohen, Michael y James March. (1974). *Leadership and ambiguity*, Harvard Business School Press, Estados Unidos.

Cohen, Michael, James March y Johan Olsen (1972) "A garbage can model of organizational choice", *Administrative Science Quarterly*, vol. 17, núm 1, marzo, págs. 1-25

Contreras, Carlos (1988). *Escuela para investigadores*, Ed. SEP, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior y ANUIES, México.

Fortes, Jaqueline y Larissa Lomnitz (1991). *La formación del científico en México, adquiriendo una nueva identidad*, Siglo Veintiuno Editores, UNAM, México.

Gil, Manuel, et al (1994). *Los rasgos de la diversidad. Un estudio sobre los académicos mexicanos*. Ed. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México.

Gramsci, Antonio (1967). *La formación de los intelectuales*, Ed. Grijalbo, México.

Jackson, Donna Oliver y Ma. Dolores González Martínez (1979). *Introducción a la Teoría de Gráficas en el Campo de la Educación*, Ed. ANUIES, Serie: Investigación y Sistemas para la Planeación, México.

Levy, David (1994). "Chaos theory and strategy: Theory, application, and managerial implications", en: *Strategic Management Journal*, Vol. 15, pp. 167-178.

López, Blanca (1995). *Análisis desde una perspectiva organizacional de la presencia de las mujeres en las universidades: el caso de la UAM*, Tesis de maestría, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

López, Blanca y Pedro Solís (2000). "El concepto de anarquías organizadas en el análisis organizacional", *Revista Contaduría y Administración*, FCA UNAM, No. 197, pp. 35-46.

March, James y Herbert Simon (1958). *Teoría de la organización*, Ed. Ariel, Barcelona, 1977.

María de Allende, Carlos (1995). *La investigación científica en México*, Ed. ANUIES, México.

Martínez Rizo, Felipe (1997). "Orientaciones pedagógicas", en *El oficio del investigador educativo*, Aguascalientes, UAA, Cap. Cuarto, pp. 287-315

Martínez Rizo, Felipe (1999). ¿Es posible una formación sistemática para la investigación educativa? Algunas reflexiones, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Vol. 1, No.1

Martínez Rizo, Felipe (2001). "*El doctorado interinstitucional en Educación en la Uaa. Reflexiones sobre una experiencia*". Mimeo.

Morgan, Gareth (1992). "The schismatic metaphor and its Implications for organizational analysis", en: *Organizations Studies*, 2/1, págs 23-44

Pacheco Méndez, Teresa (1994). *La organización de la actividad científica en la UNAM*, Ed. CESU y Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa, México.

Pallán Figueroa, et al (1995). *La educación superior en México*, Ed. ANUIES, México.

Pitcher, Patricia (1996). "Si usted tiene las más mínima duda... escoja un artesano", en: *Cuadernos de Administración*, diciembre, No. 23, págs. 137-142

Pozas H., Ricardo (1990). *Universidad nacional y sociedad*, Ed. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM y Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa. México.

Renaut, Alain (1995). *Les révolutions de l'université*, Ed. Calmann-Lévy, París.

Salazar Resines, Javier (1979a). *Enfoque de sistemas de la educación: teoría de gráficas*, Ed. Limusa, México.

Salazar Resines, Javier (1979b). *Modelos esquemáticos para la elaboración de planes en la educación superior*, Ed. ANUIES, Serie de Investigación y Sistemas para la Planeación, México.

Salazar Resines, Javier (1990). *Lógica y expertos*, Ed. UAM, Iztapalapa y ANUIES, México.

Sánchez, María Dolores (1995). *Modelos académicos*, Ed. ANUIES, México.

Sánchez, Ricardo (1995). *Enseñar a investigar, una didáctica nueva de la investigación científica en ciencias sociales y humanas*, Ed. ANUIES y CESU- UNAM, México.

Simon, Herbert (1947). *El comportamiento administrativo*, Ed. Aguilar, Argentina, 1988.

Simon, Herbert (1977). *La nueva ciencia de la decisión organizacional*, Ed. Ateneo, Argentina, 1982.

Spender, J.C. y P.H. Grinyer (1995). "Organization renewal: Top management's role in a loosely coupled system", en: *Human Relations*, Vol. 48, No. 8, pp. 909- 926.

Thiértart, R.A. y B. Forgues (1995). "Chaos theory and organization", en: *Organization Science*, Vol. 6, No. 1, enero-febrero, pp. 19-31

Thompson, James (1967). *Organizations in action: sociascience bases of administrative theory*, Ed. McGraw Hill, Nueva York.

Tristán Pérez, Boris (1997). *Cultura organizacional. Culturas académicas*, Ed. ANUIES, México.

Vink, Dominique (1995). *Sociologie des sciences*, Ed. Armand Colin, París.

Weick, Karl E. (1976). "Educational Organisations as Loosely Coupled Systems", en: *Administrative Science Quaterly*, Vol. 21, págs. 1-19.