



GOBERNANZA ORGANIZACIONAL E INNOVACIÓN:
Un análisis micro-fundamentado a partir del
enfoque de Masahiko Aoki

Lic. Carlos A. Woolfolk Frías Frías

Asesor: Dr. Arturo Lara
Lectores: Dr. Juan M. Corona
Dr. Bruno Gandlgruber

Marzo 2011

Dedicatorias y agradecimientos.

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y paciencia de todas las personas que me inspiran para seguir adelante, va dedicado a ustedes:

A mis padres Montserrat Frias y Carlos Woolfolk, quienes siempre son objeto de inspiración.

A mis hermanos Luis Gerardo, Miguel Ángel y Montserrat, de quienes siempre estoy orgulloso de ser su hermano.

A mi hermana mayor Maurin Junco, quien siempre confió en mí y sin quien no hubiera sido posible culminar este proyecto.

A mi novia, Diana Morán.

A mis abuelas Hilda Macías y Hersilia Alvarado, quienes siempre me dan fortaleza.

A mi otra madre Pilar Junco, quien fue fundamental en mi crecimiento profesional.

Además de a muchas otras personas que siempre me apoyaron, especialmente: Brenda Ávila, Raymundo Ramírez, Pamela Jiménez, Jorge Bernal, Francisco Sotelo, Carlos Nobara, Daniel Macedo, Anai Sevilla.

Agradezco la invaluable ayuda de mi asesor el Dr. Arturo Lara, quien siempre fue guía en la construcción de este proyecto.

A mis lectores el Dr. Juan Corona y el Dr. Bruno Grandlgruber, por sus valiosos comentarios.

A la Dra. Gabriela Dutrénit, a quien admiro mucho y desde siempre ha sido impulsora de mi desarrollo en el tema de la innovación.

Y a todos los profesores de la Maestría en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Índice

<i>Introducción</i>	5
Capítulo I Agente y Surgimiento de Normas	7
<i>Introducción</i>	7
1.1 <i>Bloques de construcción para caracterizar al agente: ¿Qué elementos utiliza Aoki en su análisis?</i>	8
1.1.2 <i>El agente en Holland</i>	13
1.1 <i>El agente en Aoki: una aproximación</i>	17
1.2 <i>Transición hacia las reglas como conocimiento común</i>	20
1.2.1 <i>Normas y dominios</i>	21
1.2.2 <i>Subdominios</i>	25
1.3.3 <i>Un caso de normas sociales: los Derechos de Propiedad</i>	28
1.3.4 <i>Problema sincrónico y diacrónico</i>	31
1.3 <i>Conclusiones del Capítulo I</i>	32
Capítulo II Organización	36
<i>Introducción</i>	36
2.1 <i>Agente y procesamiento de información</i>	37
2.1.1 <i>Arquitectura organizacional</i>	40
2.1.2 <i>Modelo de Arquitectura organizacional</i>	41
2.1.3 <i>Tipos de Arquitectura Organizacional</i>	45
2.2 <i>Agentes, Entorno y Selección de Arquitectura Organizacional</i>	62
2.3 <i>Conclusiones del Capítulo II</i>	63
Capítulo III Gobernanza Organizacional	67
<i>Introducción</i>	67
3.1 <i>Mecanismos de gobernanza (corporativa): ¿Cuál es el debate?</i>	69
3.1.1 <i>Valor accionario (Shareholder-value)</i>	69
3.1.2 <i>Perspectiva de la sociedad de partes interesadas (Stakeholders)</i>	72
3.2 <i>Gobernanza corporativa</i>	74
3.2.1 <i>Gobernanza en Jerarquías Funcionales: estructura de propiedad de activos</i>	79
3.2.2 <i>Gobernanza en Jerarquías Horizontales: control interno</i>	81
3.2.3 <i>Gobernanza de capitalistas de riesgo en Silicon Valley: por torneo</i>	83
3.3 <i>Conclusiones del Capítulo III</i>	84

Capítulo IV Gobernanza e Innovación.....	87
<i>Introducción</i>	<i>87</i>
4.1 Innovación en la organización	88
4.1.1 <i>Agentes e innovación.....</i>	<i>91</i>
4.1.2 <i>Gobernanza e innovación en los enfoques tradicionales.....</i>	<i>91</i>
4.1.1.1 <i>Fallas en la visión de shareholder value</i>	<i>91</i>
4.1.1.2 <i>Fallas en la visión de stakeholder.....</i>	<i>93</i>
4.2 Gobernanza e innovación en la visión de Aoki	96
4.2.1 <i>El caso Silicon Valley.....</i>	<i>97</i>
4.2.2 <i>La arquitectura de información sistémica del modelo Silicon Valley: Arquitecturas de I&D comparativas.....</i>	<i>99</i>
4.2.3 <i>La naturaleza evolutiva del proceso de innovación dentro del Modelo Silicon Valley</i>	<i>106</i>
4.3 Conclusiones del Capítulo IV	108
Capítulo V Gobernanza organizacional e innovación: un análisis micro-fundamentado a partir del enfoque de Masahiko Aoki.....	115
<i>Introducción</i>	<i>115</i>
5.1 <i>Agente y surgimiento de normas.....</i>	<i>117</i>
5.2 <i>Organización</i>	<i>123</i>
5.3 <i>Gobernanza.....</i>	<i>124</i>
5.4 <i>Gobernanza e innovación</i>	<i>127</i>
<i>Reflexiones finales</i>	<i>132</i>
<i>Propuesta para las investigaciones futuras en este tema.....</i>	<i>134</i>
Referencias.....	136
Anexo I Uso de la teoría de juegos	142
<i>¿Qué problema resuelve ver la institución como equilibrio?</i>	<i>144</i>
Anexo II Gobernanza organizacional: Modelos Formales	150
<i>Gobernanza en Jerarquías Funcionales: estructura de propiedad de activos. Modelo formal en 2 etapas.</i>	<i>150</i>
<i>Gobernanza en Jerarquías Horizontales: control interno. Modelo formal</i>	<i>153</i>
<i>Gobernanza de capitalistas de riesgo en Silicon Valley. Modelo Formal del Torneo</i>	<i>154</i>
Anexo III Gobernanza organizacional e Innovación: Modelos Formales.....	156
<i>Gobernanza de la innovación en el Modelo Silicon Valley. Modelo formal.....</i>	<i>156</i>

Índice de Figuras

<i>Fig. 1.1 Modelo de agente en Ostrom (2005).</i>	10
<i>Fig.1.2 Mecanismo de procesamiento de información Holland (2004).</i>	16
<i>Fig. 1.3 El agente en Aoki.</i>	19
<i>Fig. 1.4 Normas sociales</i>	20
<i>Fig 2.1 Modos genéricos de procesamiento de información en la organización.</i>	44
<i>Fig. 2.2 Organización.</i>	46
<i>Fig. 5.1 Lógica de la investigación</i>	115
<i>Fig.5.2 Diferencias y similitudes de las concepciones del agente en Ostrom, Holland y Aoki ...</i>	117
<i>Fig. 5.4 Arquitecturas cuasi-organizacionales.</i>	¡Error! Marcador no definido.

Índice de Tablas

<i>Tabla 1.1 Propiedades y mecanismos del agente en Holland(2004)</i>	15
<i>Tabla 1.2 Subdominios (Mecanismos de ejecución).</i>	27
<i>Tabla 4.1 Relación gobernanza e Innovación.</i>	96
<i>Tabla 5.1 Similitudes y diferencias.</i>	122
<i>Tabla 5.2 Arquitecturas-Agentes, tipos de empresa y sus mecanismos de gobernanza.</i>	126
<i>Tabla 5.3 Comparación de mecanismos de gobernanza</i>	129

Introducción.

Las organizaciones, al estar compuestas por individuos limitados en su ámbito de atención, en su habilidad de monitorear el entorno y en calcular las opciones de decisión óptimas, no pueden ser una entidad con perfecta racionalidad y competencia (Simon, 1982). Parte de esta incertidumbre se debe a la información incompleta de los agentes que las conforman, con respecto a la conducta de otros individuos en el proceso de interacción humana dentro de ellas. Una solución a esta situación, es desarrollar reglas organizacionales apropiadas, procedimientos, rutinas y normas que regulen la comunicación y la elaboración de decisiones (Dosi et. ál., 1988; Nelson, 1982; Simon, 1946; North 1990, 2005; Ostrom, 2005, 2006; Smith, 2000). En el presente trabajo se considera a estas normas como resultado de conocimiento común, que junto con los procedimientos permiten la convergencia de modelos internos y prácticas comunes. A todo esto se le denomina mecanismos de gobernanza y se considerarán, a partir de la visión de Aoki, como un tipo de instituciones¹ presentes en la organización.

Se considera que dichos mecanismos surgen para reducir la incertidumbre propia de las interacciones humanas que se llevan a cabo entre los agentes dentro de una organización, y que a su vez, éstas incertidumbres surgen como consecuencia de la complejidad de los problemas que deben resolverse dentro de la misma, y de la forma en que los modelos mentales de los agentes que la integran proponen la solución. A su vez, estos modelos mentales están determinados por la capacidad del agente para procesar, organizar y utilizar la información del entorno. Cuando los agentes convergen en un cierto tipo de comportamientos y creencias (conocimiento común), considerando las limitaciones propias del desciframiento del entorno; evolucionan normas y procedimientos que simplifican y facilitan el proceso (mecanismos de gobernanza). Entonces, si estas instituciones² representan información comprimida y economizan en las capacidades limitadas de los

¹La definición en la que me apoyo es la de instituciones entendidas como normas sociales, las cuales se definen como *“patrones destacados comúnmente conocidos de la forma en la cual los juegos sociales son jugados recursivamente y de cómo se espera que éstos sean jugados”* (Aoki, 2010; 7).

²Se tiene claro que en términos generales, es posible distinguir dos tipos de instituciones en cualquier análisis económico que las trate: uno se refiere a las instituciones como “estructuras formales” las cuales consisten en instituciones físicas; y otro hace referencia a las instituciones como normas o reglas que determinan la conducta de los agentes (North, 1990, 2005).

agentes, es posible generar expectativas estables para los agentes que las componen y por ende, para la organización (North, 2005; Aoki, 2001, 2010).

El interés de realizar esta investigación parte de la idea de que los mecanismos de gobernanza organizacional tienen relación con el esfuerzo de innovación, dado el tipo de *arquitectura organizacional*³, el entorno, el procesamiento de información y el tipo de agentes que la componen. Estas instituciones se entenderán como el resultado del conocimiento común o creencias compartidas entre los agentes para generar expectativas estables para la futura toma de decisiones o realización de acciones y, en particular, para generar innovación.

Para lograr entender lo anterior, se sintetiza, se analiza y se discute la obra de M. Aoki, rescatando los puntos que se consideran claves de su programa de investigación con el objetivo de *detectar los mecanismos de gobernanza que favorecen a la innovación dentro de las organizaciones*. El trabajo partirá de encontrar un marco que defina de la manera más clara al agente que Aoki utiliza en su obra, para poder posteriormente insertar a este agente dentro de un dominio organizacional. Esto ayudará a entender las diferentes arquitecturas organizacionales que surgen a partir de los diversos modos de procesar información y los distintos modelos mentales de los agentes. Se verá cómo cada arquitectura, presenta diferentes tipos de gobernanza organizacional, de los cuales se eligen dos para relacionarlos con el fenómeno de innovación. Particularmente se pretende, en primer lugar, definir qué características tiene el agente que plantea Aoki para tomar decisiones y para representar al mundo; y explicar cómo las normas pueden ser resultado del conocimiento común de un conjunto de agentes en un dominio⁴ determinado (Capítulo I). Después, se describen las razones por las cuales los agentes en las organizaciones difieren en su procesamiento de información; y se diferencia entre las formas de *arquitecturas organizacionales* (Capítulo II) y los diferentes mecanismos de gobernanza (Capítulo III). Finalmente se demuestra que los mecanismos de gobernanza tienen efectos significativos en la innovación (Capítulo IV) y se hace una síntesis de la propuesta en el Capítulo V.

³ El concepto de arquitectura organizacional en Aoki se refiere a la composición de la organización en cuanto al procesamiento de información, la cual se analizará en su momento en el Capítulo II.

⁴ Un dominio está compuesto por un conjunto de agentes (sean individuos u organizaciones) y un conjunto de acciones físicamente posibles abiertas a cada agente en periodos sucesivos (Aoki, 2001).

Capítulo I Agente y Surgimiento de Normas.

Introducción.

En las teorías económicas tradicionales como la neoclásica, a los agentes generalmente se les ha considerado como individuos capaces de procesar la información de manera perfecta, orientada al alcance de sus propósitos u objetivos. Sin embargo, en perspectivas recientes como la que a continuación se presenta, el agente es, si acaso, poco racional y limitado para obtener toda la información y procesarla adecuadamente. Es necesario entonces analizar la concepción del agente a partir de esquemas que permitan generar un marco para su estudio, y así poder analizar *¿cuál es la concepción de agente en Aoki?*

Responder a esta pregunta, permite analizar la naturaleza de la conducta, de cómo toma decisiones y en qué medida éstas, están influenciadas por las normas sociales. Cabe señalar que la concepción del agente desarrollada en esta investigación, no se encuentra explícita ni sistemática en la obra del autor⁵.

Las preguntas centrales de este capítulo se centran en identificar: *¿Qué características tiene el agente en el enfoque de Aoki? ¿Cómo representa éste agente el contexto donde se desempeña? ¿Por qué las normas pueden ser resultado de conocimiento común de un conjunto de agentes en un dominio determinado?*

Para ello, en el primer apartado (1.1) se analizan dos concepciones del agente que se consideran importantes en el análisis institucional: el de Ostrom (2005) y el de Holland (1986, 2004). Posteriormente, en el segundo apartado (1.2), se caracteriza al agente en el enfoque de Aoki. En el tercer apartado (1.3), se analiza en qué medida, ante la necesidad de resolver problemas o reducir incertidumbres, el conocimiento individual se transforma en conocimiento común, a partir de la concepción anterior. Por último, se explica cómo es que a partir de conocimiento común pueden surgir normas y estas, a su vez, pueden ayudar a generar expectativas estables entre los agentes (en cualquier dominio).

⁵ Este es un primer aporte de la tesis.

1.1 Bloques de construcción para caracterizar al agente: ¿Qué elementos utiliza Aoki en su análisis?

Para entender cómo trata Aoki al agente, se revisan dos de los esquemas que permiten explicar los mecanismos cognitivos y de cómo este se relaciona con el entorno. El primer esquema es el de E. Ostrom (2005) y el segundo el de J. Holland (2004), pues se consideran autores que han construido sistemáticamente el concepto de agente, que servirá para entender la concepción de agente en Aoki.

En estos tres esquemas de agente de Ostrom (2005), Holland (2004) y de Aoki (2001), se consideran tres elementos fundamentales: i) modelos mentales como herramientas cognitivas, ii) elementos del entorno como los principales insumos de los agentes para la toma de decisiones y, iii) normas como reguladoras de las actividades de los agentes.

Un modelo mental se entiende como un mecanismo cognitivo⁶ por medio del cual se alcanza conocimiento mediante el ejercicio de las facultades mentales; lo cual implica la existencia de un tipo de habilidad a la cual se le denomina facultad o capacidad mental. Esta capacidad se puede entender como una función dinámica y estructurada en relación a la inteligencia, por lo que se puede definir como la *“capacidad de adaptarse, conformar y seleccionar nuestro entorno”* (Sternberg, 2001; 6).

La representación del entorno (o de parte de él) que tienen los agentes, por su parte, se agrupa en una estructura de modelos mentales que intenta responder y solucionar los problemas que cotidianamente se plantean. Representar es organizar en la mente el mundo o realidad (Ostrom, 2005). Sin embargo, no se representa la realidad misma, sino una realidad transformada por los mecanismos perceptivos y cognitivos de quien la representa. La integración del sistema cognitivo compila la información recibida y emitida para formar una estructura que represente a la realidad. La acción del sistema cognitivo, es decir la percepción, la memoria, la motivación, las emociones o lo que comúnmente llamamos

⁶ La cognición implica procesos mentales, marcos de referencia mentales (mapas), estructura de redes mentales o neuronales, sistemas de información mental, nivel multidimensional de contactos y comunicación, niveles de interpretación, universos conceptuales, percepción, evaluación perceptiva y evaluación emotiva percibida (Hardy et. al, 1997)

inteligencia, funciona como un todo programándose de forma conjunta para establecer una representación lo suficientemente adaptativa para que permita al agente sobrevivir.

Por último, una norma se entenderá como una regla que regula la actividad de los agentes, en un contexto o dominio determinado. Dentro de sus características se encuentra que éstas necesitan ser simétricas en el sentido de que todos los agentes deben conocerlas de tal forma que cualquiera de ellos pueda ser sujeto al mismo tipo de castigos, y se espera que sea capaz de actuar a la hora de la implementación del castigo a los agentes deshonestos. Esto es que, para su cumplimiento, nadie actuará como un tercero cuya función sea solamente verificar y castigar.

El agente en Ostrom

Elinor Ostrom en “*Understanding Institutional Diversity*” (2005), propone un esquema en donde se pueden detectar algunas características de la forma en que el agente interpreta el mundo a partir de sus modelos mentales y de los elementos que intervienen en ello.

i. Ostrom: el entorno y su representación

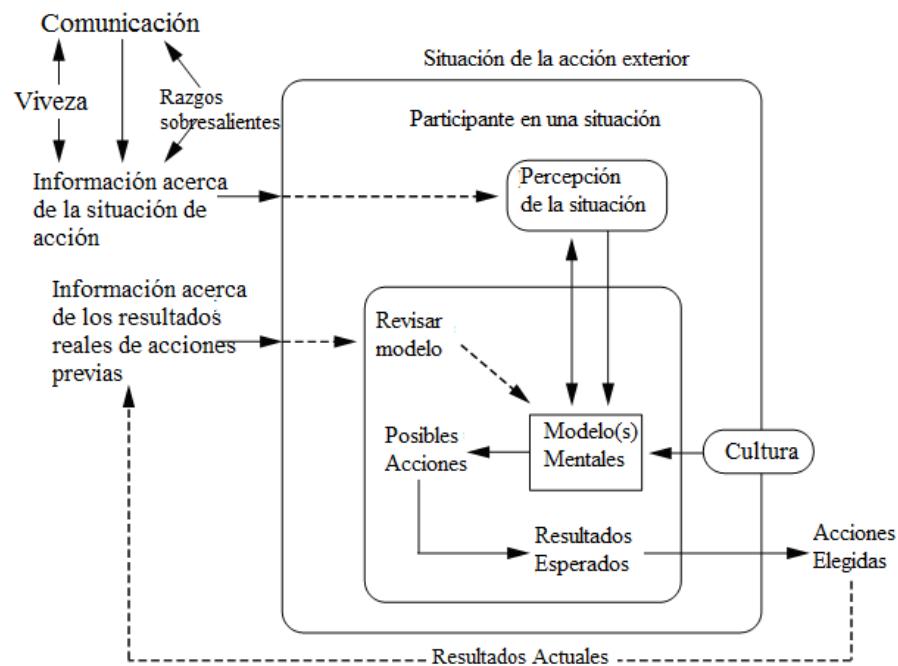
Para Ostrom, los agentes interactúan en diferentes situaciones recibiendo información del entorno, ya sea de la comunicación con otros agentes o de lo que el agente percibe, con el fin de crear un modelo mental que le permita establecer una acción prioritaria para tomar una decisión; y usualmente después de realizar una acción, reciben algún tipo de retroalimentación según sus resultados.

El agente procesa la información proveniente del entorno, reconoce y correlaciona el estímulo con experiencias previas y elabora una respuesta. No obstante, con información incompleta y capacidades de procesamiento limitadas, los agentes tienen errores de percepción en la comprensión de cómo se comporta una estructura compleja, o simplemente fallan en los cálculos (Ostrom 1986, 1997).

Una vez que los agentes toman una decisión, usualmente esta no es la mejor. Asimismo, las experiencias que los diferentes agentes han tenido en su interpretación pueden diferir substancialmente. Es posible, por tanto, que un agente pueda ser capaz de utilizar más de un modelo mental o que este modelo difiera en una misma situación donde interactúan

diferentes agentes, pero “¿cómo se pueden entender las opciones de una persona si, a la hora de enfrentar un determinado entorno, éste puede tener múltiples representaciones con diferentes valores asociados?” (Frohlich y Oppenheimer, 2004; 105). A menudo, es costoso tomar decisiones basadas en conocimiento incompleto de todas las posibles alternativas y de sus posibles resultados, dado que deben buscar primero la información pertinente y además sus capacidades de procesamiento son limitadas. Para resolver esta situación, los agentes generan modelos mentales.

Fig. 1.1 Modelo de agente en Ostrom (2005).



Fuente: Ostrom (2005), pp 108.

En el esquema de Ostrom (Fig. 1.1), el modelo mental del agente se genera a partir de percibir una situación en la cual el agente es participante y le ayuda a encontrar posibles acciones para alcanzar los resultados esperados. De las acciones que se eligen, se obtienen resultados que serán comparados con la información de los resultados previos y llevarán al agente a revisar su modelo mental para futuras tomas de decisiones. Asimismo, la información de la situación disponible incluye la comunicación con otros agentes, principalmente la viveza y los rasgos sobresalientes.

ii. Ostrom: Modelos mentales

Ante cualquier situación, los agentes crean un modelo mental o una representación de diversas situaciones de tal forma que sean capaces de tomar decisiones razonables a partir de un conjunto de opciones (concepción similar a la de Holland et ál., 1986). Estas opciones deben ser satisfactorias para la situación que el agente busca resolver. Este modelo mental tiene implícito tanto un sistema de creencias que se ve afectado por la cultura, como un mecanismo de retroalimentación con el entorno.

El agente, al inicio, se basa en modelos mentales anteriores, utilizados en situaciones similares que le permiten calcular los resultados posibles de una variedad determinada de acciones viables. Si los resultados son satisfactorios, no buscará más información. Lo que se aprende acerca del resultado de sus propias acciones, y las de los otros, estimulará la revisión de sus modelos mentales, si existe una incongruencia o una falta de satisfacción.

Es en este proceso de retroalimentación donde el agente, a partir de elementos que dan parámetros o símbolos, selecciona un modelo mental entre aquellos que comparten un mismo entorno sobre los demás (para Ostrom, éste se ve afectado por la cultura). La congruencia resultante en el comportamiento y los resultados ayuda a reforzar el modelo. La arquitectura del procesamiento de información refleja que los agentes no responden inmediatamente a toda la información.

Los modelos mentales se ven afectados por al menos dos fuentes: i) la retroalimentación del entorno y; ii) la cultura o sistema de creencias, en la cual se desenvuelven los individuos. En cuanto al primero, uno puede imaginarse a un agente en una situación en la que recibe información acerca de su estructura (cuántos agentes, quiénes son, beneficios y costos de las acciones y los resultados de estas, etc.) (Denzau and North, 2000). En cuanto al sistema de creencias culturales, afecta los modelos mentales utilizados por el agente, ya sea por lo que éste fue adquiriendo a partir de la observación de la manera en que los demás interactúan (imitación) o la enseñanza de los mayores acerca de las estrategias de comportamiento apropiadas incluyendo la manera de trabajar, la responsabilidad y la autosuficiencia para salir bien de una variedad de situaciones (Ostrom, 1997). Asimismo, la cultura puede ser vista como una transferencia intergeneracional de experiencias anteriores.

Los individuos aprenden de la experiencia de los antepasados y de modelos mentales compartidos. Este aprendizaje es crítico sobre todo en situaciones que a menudo se repiten.

Con todo, los individuos necesitan descubrir un modelo apropiado de la situación en la que se ven involucrados por medio de interacciones o estructuras similares (Plott, 1996). Pero además de los objetos culturales, los agentes siempre están en constante interacción entre ellos, de aquí surge el dilema de ¿cómo es que esta interacción no afecta las acciones/decisiones de otros?

Frohlich et ál. (2004) tratan de resolver el dilema de los múltiples modelos mentales que interactúan preguntándose qué factores en un entorno afectan la manera en que los agentes perciben la situación y la forma en que estos agentes la optimizan dado que “*prestar atención*” es costoso y pocos agentes obtienen pleno dominio de todos los detalles de posible interés en una situación compleja.

Los autores destacan dos propiedades de una situación como los elementos más importantes que afectan la manera en que esta es percibida: “*la primera propiedad es la relevancia de los elementos de una elección*” lo que significa “*el grado de vinculación de un elemento con los posibles cambios en el bienestar del agente que toma la decisión*”. La segunda propiedad es la intensidad de la situación o la “*cantidad y calidad de los datos sensoriales de los elementos encontrados. Estos atributos son importantes en la obtención de atención dada la variedad de señales que el individuo recibe*” (Frohlich et. al, 2004; 91-117).

Denzau and North (2000) remarcan la importancia de la comunicación como una forma en que los individuos pueden desarrollar modelos mentales compartidos. Argumentando que si bien, los mismos individuos interactúan repetidamente en una comunicación libre y abierta, y si ya han compartido más observaciones culturales del mundo; es más probable que converjan los modelos mentales.

Ostrom enfatiza en que, “*si un grupo de agentes interactúan repetidamente por medio de una comunicación libre y abierta; y comparten algunos puntos generales del mundo de índole cultural, los modelos mentales son más propensos a converger*” (Ostrom, 2005; 107). Aun así, los individuos no siempre son capaces de comprometerse en comunicaciones

abiertas y repetidas, a menos que haya una comunicación abierta y activa entre los agentes durante un tiempo; mientras tanto, puede que simplemente utilicen diferentes modelos mentales al interactuar en una situación, pero esto puede llevar a malentendidos entre ellos.

iii. Ostrom: normas sociales

Si la situación en la que interactúan los individuos es relativamente estable y se repite con frecuencia, y además, hay una presión para mejorar el rendimiento, los agentes tienden a descubrir cada vez mejores estrategias. Y por supuesto que, cuanto mayor sea el número de individuos involucrados, más diverso será el número de estrategias, pero a su vez será más difícil obtener una percepción exacta del comportamiento estratégico de los demás.

La convergencia hacia la misma estrategia a través del aprendizaje, como se predice en los enfoques de racionalidad perfecta, es poco probable cuando el número de agentes en una situación es grande y la situación misma es compleja, cambia frecuentemente y/o los agentes no participan en esa situación con regularidad o no hay necesidad de mejorarlas.

Cabe mencionar que los símbolos (o los rituales) en la consolidación de modelos mentales compartidos de grandes grupos de personas son importantes para la consecución de las normas sociales que los agentes toman para actuar en determinadas situaciones, y ayudan a que aumente la probabilidad de que lo realizarán en el futuro, ya que se genera un modelo mental compartido por un recuerdo de lo que debe hacerse⁷.

1.1.2 El agente en Holland.

Holland parte de la idea que los agentes se desarrollan en un entorno complejo, integrado por numerosos agentes y meta-agentes⁸, que interactúan en base a reglas, pero a su vez tienen capacidad de adaptación y la habilidad de anticiparse, explorando mentalmente las alternativas de acción, así como sus posibles resultados.

Para Holland, el agente es cualquier individuo, objeto u organismo que forma parte de un *Sistema Complejo Adaptable*. Éste concepto cuenta con una nomenclatura y con una

⁷ Para profundizar en el tema se recomienda revisar el Capítulo 4 de Ostrom (2005): “*Understanding Institutional Diversity*.”

⁸ Se considera meta-agente a un conjunto de agentes agrupados.

representación más precisa que la de Ostrom, pues designa a elementos de la naturaleza que tienen la capacidad de adaptación. El agente es complejo porque está integrado por un número elevado de elementos que interaccionan de una forma no-lineal. La manera en la que el agente responde a su ambiente y persigue sus objetivos puede incluir deliberación o nula deliberación.

i. Holland: representación del entorno

Los agentes se caracterizan por la variedad de maneras que tienen para relacionarse con el mundo, dado que cada agente tiene su propia manera de interpretarlo, parte de lo que se denomina diversidad cognitiva. Pero como los agentes no cuentan con la información necesaria sobre las distintas alternativas y consecuencias, se ve obligado a buscar por medio de ensayo y error, cuya repetición le irá dando los parámetros para formular sus modelos internos.

Para generar estos modelos internos, el agente se basa a partir de las etiquetas y clasificaciones que es capaz de categorizar, y que le permiten ir conformando pautas regulares de conducta, destrezas y formas regulares de resolver los problemas. Esta propiedad lo hace capaz de observar y actuar sobre las propiedades de los elementos.

Además, facilitan la acción selectiva y permiten seleccionar otros agentes y objetos que de otra manera serían indistinguibles. Las interacciones basadas en marbetes proporcionan una base para la discriminación, para modelar el mundo y para establecer formas de cooperación con otros agentes.

Los agentes tienen también la propiedad de la agregación como una de las técnicas para construir modelos internos. Es éste quien decide qué detalles son irrelevantes para las cuestiones que le interesan y procede a ignorarlos, clasificando en una sola categoría los elementos del entorno que difieren en los detalles excluidos. Esta categoría es la que se convierte en bloque de construcción.

Entonces, el agente percibe el entorno a través de una serie de estímulos, recibiendo mucho más información de la que puede utilizar, pero cuenta con estos mecanismos y propiedades para filtrar la información que proviene del entorno a través de un conjunto de

“detectores”, mientras que son sus “efectores” los que decodifican estos mensajes para provocar acciones en el entorno.

Tabla 1.1 Propiedades y mecanismos del agente Holland (2004)

<i>Propiedades del agente</i>	<i>Mecanismos del agente</i>
<i>Agregaciones:</i> se considera esencial el despliegue de comportamientos complejos a partir de interacciones agregadas de agentes menos complejos (meta-agentes).	<i>Etiquetas:</i> Facilitan la visibilidad de propiedades (internas y externas) facilitando así la interacción selectiva. Es un arma útil para la especialización y la cooperación.
<i>No linealidad:</i> el agente se mueve en sistemas altamente sensibles a las condiciones iniciales. La interacción no puede ser explicada por la simple suma de las actividades individuales de los agentes. Se requiere representar la trayectoria histórica del agente.	<i>Modelos internos:</i> Un agente que tiene capacidad de representar (con muestras limitadas) su medio ambiente, puede anticipar las consecuencias. Las oportunidades de supervivencia del agente serán mayores cuanto más precisas sean las predicciones producidas por sus modelos.
<i>Flujos:</i> Los agentes están conectados con el ambiente para intercambiar información. Los agentes son nodos (procesadores) en tanto que los conectores determinan las posibles interacciones.	<i>Bloques de construcción:</i> El agente tiene la capacidad de descomponer en partes una escena compleja y reagrupar los componentes en distintas combinaciones. Para, posteriormente, reutilizar esas combinaciones en una variedad de situaciones. De esta forma se crean las jerarquías.
<i>Diversidad:</i> En la lucha competitiva por la sobrevivencia, los agentes aprenden y transforman el mundo, generando nuevos recursos. Estos recursos permiten la emergencia de nuevos agentes. La diversidad es el producto de la adaptación.	

¹Fuente: Lara (2008) a partir de Holland (2004). Holland distingue entre propiedades y mecanismos del agente. Las propiedades son aquellas que representan características únicas y los mecanismos representan las formas en que se toman acciones.

ii. Holland: modelos mentales

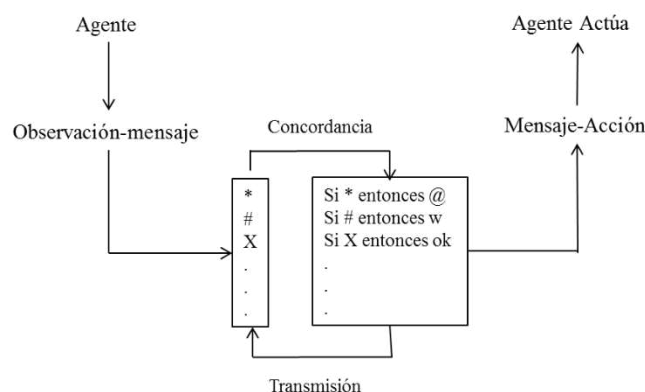
Entre la interpretación y la acción existe un paso importante en el que los agentes forman su juicio de acción o decisión, denominado por Holland modelos internos. Este mecanismo está integrado por “*muestras limitadas de un entorno siempre cambiante*” (Holland, 2004; 65). Entonces, un modelo mental es un “*modelo del espacio del problema*” que se construye en base a sistemas cognitivos, que los agentes “*corren o manipulan mentalmente*” para producir expectativas acerca del entorno (Holland et. ál, 1986; 12).

De aquí, entonces podemos describir a estas como reglas “si/entonces” que funcionan como mecanismos de procesamiento. Para que una regla de este tipo interaccione con otra, se requiere que la parte *si* de la misma, sea sensible a las acciones especificadas de la parte *entonces* de la otra. A partir de la construcción de modelos internos, los agentes van creando habilidades para anticipar las consecuencias de sus acciones y crean bloques de construcción, en función de su capacidad para resolver problemas, con los que identifican los componentes de sus acciones o representaciones que pueden ser utilizadas o combinadas en otros bloques. Esta habilidad les permite encontrar regularidades en el entorno. Los agentes con modelos internos eficientes, tendrán mayores capacidades de sobrevivencia.

El agente debe seleccionar los patrones de entre un conjunto de información que recibe y después debe convertirlos en cambios en su estructura interna. Estos cambios en la estructura son parte de su mecanismo de generar un modelo interno y deben permitir al agente anticiparse a las consecuencias que ocurren cuando el mismo patrón vuelve a encontrarse. La característica más importante de un modelo interno es que permiten al agente inferir algo acerca de lo que observa del entorno, el cual a su vez determina en gran medida la conducta del agente.

Los modelos internos expresan tanto la singularidad de cada agente como su forma de interacción con los elementos del entorno; son capacidades formadas a través de su experiencia.

2 Fig.1.2 Mecanismo de procesamiento de información Holland (2004).



Fuente: Holland (2004,63).

En la figura 1.2 se ve que para que una regla *si/entonces* interaccione con otras, se requiere que la parte *si* de la regla sea sensible a las acciones especificadas por la parte *entonces* de la otra regla. El agente se puede describir como un conjunto de reglas de procesamiento. En esta situación algunas reglas actúan sobre los mensajes originados por el detector procesando información del entorno y otras actúan sobre los mensajes enviados por otras reglas; algunas reglas envían mensajes que actúan sobre el entorno a través de los efectores del agente y otras envían mensajes que activan otras reglas.

1.2 El agente en Aoki: una aproximación.

En Aoki, una de las características principales es que el agente intenta actuar “racionalmente” en el sentido de que éste “*actúa para lograr sus objetivos en la mayor precisión posible y bajo las circunstancias que estos consideren*” (Aoki, 2001; 131).

Es *racional*, en el sentido que toma en consideración sus intereses y experiencia para tomar una decisión. Sin embargo, su racionalidad es limitada ya que actúa generalmente con base en información incompleta y con modelos derivados subjetivamente que, con frecuencia, son erróneos dada su falta de habilidad para adquirir, acumular, procesar e ignorar información. Además, normalmente la retroalimentación de la información no basta para corregir esos modelos subjetivos. Por tanto, el agente se basa en reglas (endógenas y exógenas) que toma en cuenta al momento de tomar sus decisiones.

i. Aoki: Representación del entorno

Al igual que en Holland (2004), para tomar una decisión, el agente es capaz de anticiparse a partir de sus programas mentales⁹ y tiene capacidad de adaptarse al entorno donde se desarrolla, o en este caso, al dominio al que pertenece; entendiendo que un dominio está

⁹ Aoki los define como “mecanismos cognitivos”, haciendo referencia a un mecanismo que se lleva a cabo en la mente del agente para interpretar el entorno, por lo que el concepto de programa/modelo mental es similar (Aoki, 2001; 131).

compuesto por un conjunto de agentes (sean individuos u organizaciones) y un conjunto de acciones físicamente posibles, abiertas a cada agente en periodos sucesivos¹⁰ (Aoki, 2001).

El entorno es un lugar complejo de entender que brinda grandes cantidades de información que debe de ser filtrada por los agentes de manera que éstos seleccionen la que es útil para sus intereses, la procesen y tomen una decisión o realicen una acción.

En Aoki se pueden entender dos tipos de entornos: uno “*idiosincrático*” y otro “*sistémico*” (Aoki, 2001; 100-101). El primero se refiere al entorno percibido por un agente individual a partir del cual éste toma sus decisiones. El segundo se refiere al entorno que afecta a todo el conjunto de agentes dentro de un dominio y en base al cual estos deben tomar una decisión para todos. Por ejemplo, en el caso de una organización, el entorno sistémico podría ser el mercado, el cual afecta a la organización en su conjunto; mientras que el entorno idiosincrático depende de la forma en que cada agente perciba este mercado y tome una decisión de acuerdo al área (o unidad de trabajo) en donde éste se desarrolla.

ii. Aoki: Programas mentales.

El procesamiento de esta información está sujeta al tipo de mecanismos cognitivos que los agentes tienen, así como por las reglas endógenas del dominio del que se esté hablando. Esto es, el agente genera sus propios modelos mentales con el fin de reconocer e interpretar el estado de los “*entornos relevantes*”, predecir las consecuencias de varias alternativas (incluyendo reacciones de los agentes) y hacer la elección de su acción entre éstos para resolver problemas relevantes.

Tales modelos mentales están compuestos por un conjunto de reglas de forma “*si/entonces*” (Aoki, 2001; Holland, 2004), los cuales funcionan como mecanismos de entrada y salida de información recopilada del entorno (Aoki, 2001; 131). Esta información se “*procesa*”, generando un programa mental¹¹ y, a partir de un conjunto de reglas, se elige la mejor estrategia. Esta estrategia tendrá una consecuencia en el entorno, la cual tendrá diferentes

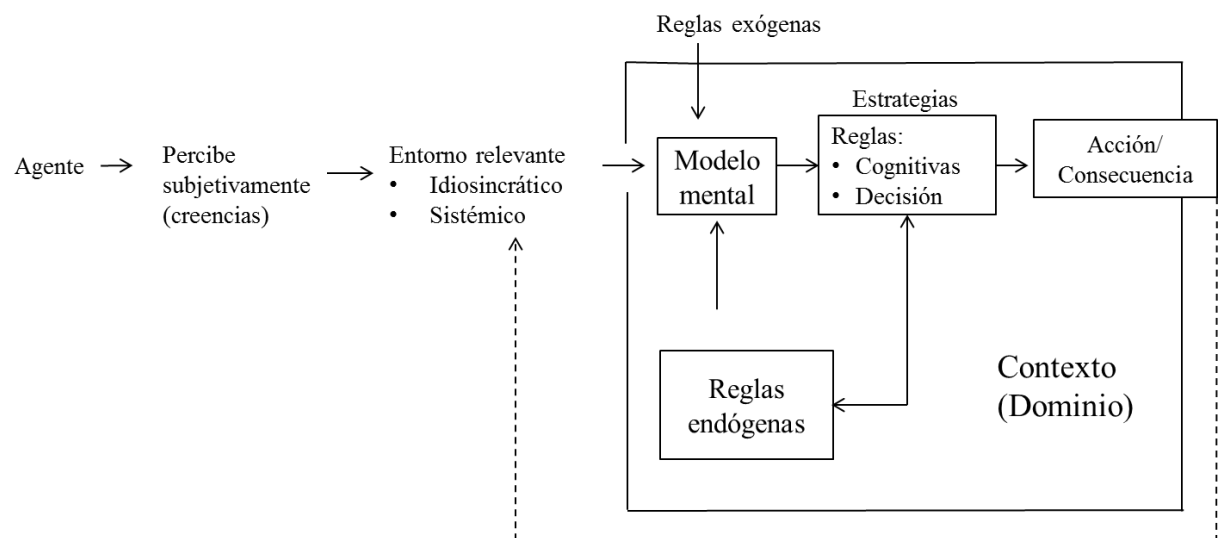
¹⁰ Éste es en alguna medida similar a la “arena” propuesta por Ostrom et al. (1994), el cual representa al “*espacio social en donde los individuos interactúan, intercambian bienes y servicios, participan en actividades de apropiación y provisión, resuelven problemas o luchan.*” (Ostrom et ál, 1994, 28)

¹¹ Un programa mental en Aoki es el mecanismo cognitivo mediante el cual se realiza una representación mental de resultados posibles antes de tomar una decisión o realizar una acción (Aoki, 2001; 131).

impactos, según el tipo de dominio del que se trate. Una vez realizada una acción, el agente aprende a través de la experiencia, creando modelos mentales que utiliza conforme las situaciones que enfrenta son similares.

Si bien lo anterior se refiere a agentes individuales, es decir, a modelos mentales separados; Aoki también tiene una visión de agente social regulado por normas endógenas que surgen como conocimiento común¹².

3 Fig. 1.3 El agente en Aoki



Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (1990, 2001, 2010)

En la Figura 1.3, se puede entender la percepción que se tiene del agente en Aoki: existe un conjunto de agentes que participan en un dominio determinado. Cada uno percibe un entorno (sistémico o idiosincrático) según sus creencias (subjetivas). Entonces para tomar una decisión, cada agente utiliza su propio modelo mental para generar estrategias, las cuales se componen tanto por *reglas cognitivas* como por *reglas de decisión*¹³; y estas

¹² Esto se verá un poco más a detalle en el siguiente apartado.

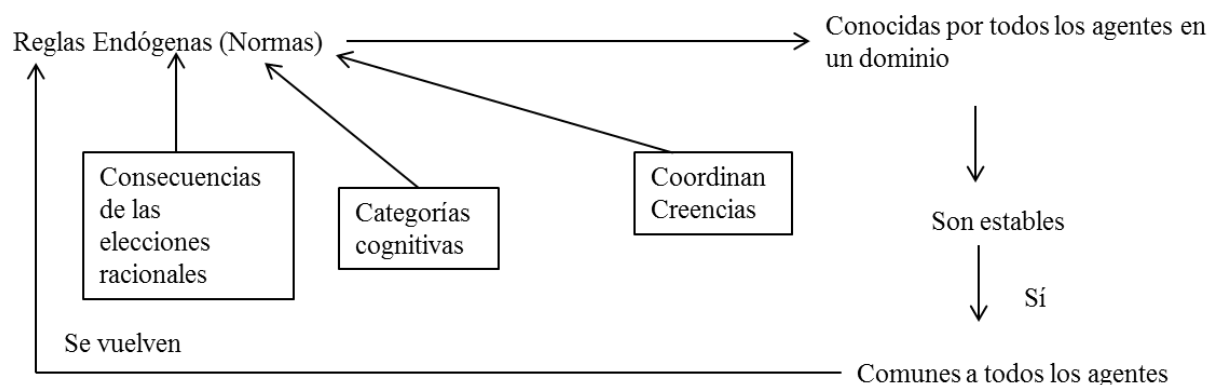
¹³ Para Aoki, los modelos mentales de los agentes están compuestos de dos tipos de reglas: *reglas cognitivas* o inferenciales, las cuales ayudan a transformar observaciones de acuerdo a las variables del entorno, en creencias posteriores. Estas se refieren a las reglas que guían la formación de expectativas y la toma de decisiones a nivel de procesos individuales internos, y *reglas de decisión*, las cuales transforman creencias en una elección de cierta intensidad para cada tarea. La asimilación de este sistema de información anticipa a que los agentes compartan el tipo de modelos mentales en donde se infieren creencias comunes posteriores (con algún ruido) de las muestras del entorno y las decisiones que se hacen de acuerdo a este. Este sistema de información diferenciado anticipa a cada agente a adquirir modelos mentales propios posteriores a sus

llevarán al agente tomar la decisión de realizar una acción, y por tanto tendrá una consecuencia dentro del dominio. Estas reglas son endógenas al conjunto de agentes, y van a afectar los modelos mentales de cada uno de ellos. Si estas reglas se vuelven estables, entonces podemos hablar de una norma social.

1.3 Transición hacia las reglas como conocimiento común

El agente forma sus propios modelos mentales a partir de lo que busca resolver y, por tanto, en base a la información del entorno; pero estos modelos mentales se ven influidos por reglas exógenas y reglas endógenas al dominio del agente que está interactuando. En este apartado se pondrá atención en las reglas endógenas,¹⁴ las cuales son “*resultado racional de las creencias compartidas del conjunto de agentes que participan (...) en éste*” (Aoki, 2001; 10), esto es, cada agente se va formando su propia idea de cómo debería comportarse, a partir de la conducta de los demás. Si esta se vuelve estable, entonces se ha creado una forma de comportamiento que hace que el juego se lleve a cabo de manera coordinada¹⁵.

4 Fig. 1.4 Normas sociales.



Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001, 2010).

creencias de sus propias muestras. En un entorno organizacional, las reglas de decisión deben de ser consistentes con el objetivo de la organización (Aoki, 2010, 6) (Para profundizar más en el tema, revisar *The evolution of organizational conventions and gains from diversity*).

¹⁴ Dado que las reglas exógenas bien podrían estar dadas por la cultura (Ostrom, 2005) o por las reglas de otros dominios que afecten al comportamiento de éste (e.g. el dominio político puede afectar al dominio de mercado).

¹⁵ Desde la perspectiva general de la teoría de juegos, las normas y las convenciones se consideran a menudo como resultados endógenos de un juego, aunque ciertamente pueden ser concebidos como las “reglas” de la vida cotidiana. North califica estas conceptualizaciones diciendo que “*las instituciones también deben incluir el medio por el cual las reglas y normas se aplican*” (North et. ál., 2009; 257).

En la Figura 1.4 se esquematiza que las reglas endógenas a cierto dominio se vuelven consecuencias de las elecciones racionales de los agentes, estas son a su vez, categorías cognitivas resultado de un proceso cognitivo, y a su vez coordinan creencias. Si estas reglas son conocidas por el conjunto de agentes, se vuelven estables y regularán su toma de decisiones.

1.3.1 Normas y dominios.

Las reglas endógenas se denominan categorías cognitivas dado que afectan directamente a los modelos mentales de los agentes a la hora de tomar una decisión.¹⁶ Pero éstas toman diferente forma, según el tipo de dominio en donde el agente se esté desarrollando. Cada uno de ellos se puede distinguir del otro según el conjunto de acciones y la naturaleza de sus elecciones.

Con cada dominio se puede identificar un tipo diferente de norma o institución que evoluciona. Para poder hacer el análisis más comprensible, Aoki identifica seis dominios en los cuales se pueden distinguir algunas instituciones genéricas tales como propiedad, expectativas o distribución de poder: i) Dominio de los comunes; ii) Dominio de comercio o intercambio económico; iii) Dominio de organización; iv) Dominio de terreno organizacional; v) Dominio político; y vi) Dominio de intercambio social. A continuación se describe cada uno de éstos.

1. Dominio de los comunes.

Los agentes que interactúan en éste dominio utilizan recursos comunes a todos que son accesibles a cualquiera de ellos (y producidos conjuntamente por ellos). Se asume costoso excluir agentes de la obtención de beneficios de los recursos comunes así que se asume un conjunto de agentes fijo. Por tanto, las elecciones de las acciones individuales causan economías externas (positivas y negativas) (e.g. congestionamiento en el uso de recursos comunes, *free riders* en los esfuerzos de mantenimiento) beneficiando a otros. Los agentes no pueden salirse del dominio ni ser excluidos de él.

¹⁶ A su vez, se consideran un producto exógeno estable de un juego entre agentes.

Con el estudio de este dominio, Aoki pretende clarificar la lógica básica implicada en el entendimiento de los derechos de propiedad como construcción social fundamental para regular las economías externas en dominios comunes (sección 1.3.1).

2. Dominio de comercio o intercambio económico.

Los dominios de este tipo están compuestos de agentes dotados con bienes económicos de propiedad privada quienes pueden comerciar a voluntad. Aunque están inicialmente dotados con estos bienes en diversos patrones, sus conjuntos de elecciones son cualitativamente simétricos: i) en incluir las ofertas físicamente posibles de varias cantidades de bienes en el intercambio de cantidades específicas de otros bienes o dinero, ii) la aceptación/rechazo de las ofertas de otros, y ii) honrando/faltando a los acuerdos sobre los términos de comercio. Una de las características importantes de los juegos de comercio es que todos los agentes tienen la opción de no comerciar.

Estos dominios pueden ser diferenciados más específicamente dentro del dominio de transacción financiera, el dominio de transacción laboral, el dominio de los proveedores, el dominio del mercado de productos, etc. Los dominios de este tipo pueden evolucionar por sí mismos o en conjunto con otros tipos de dominios, como lo son las instituciones negociantes con problemas que surgen de las asimetrías de información entre los agentes que comercian, por lo que puede llevar al rompimiento de oportunidades de comercio.

3. Dominios de organización.

En los dominios de este tipo los agentes son capaces de producir bienes por sus propios conjuntos de acciones y distribuirlos entre ellos mismos. Aunque estas acciones en conjunto pueden implicar el uso de algunos recursos comunes (buena voluntad, información acumulada e infraestructura organizacional), los dominios de este tipo pueden ser distinguidos de los dominios de los comunes en dos aspectos:

- 1) Es opcional para los agentes participar en este tipo de dominios. En otras palabras, si un juego de este tipo es jugado repetidamente, el agente tiene la opción de salir o de excluir a otros del dominio al final de cualquier periodo, y por tanto el conjunto de agentes no es fijo.

- 2) El conjunto de acciones puede ser sustantivamente diferenciado a través de los agentes en la base de la división del trabajo operacional y cognitivo (e.g. tareas de gestión, de ingeniería y operacionales), pero existe un agente focal (centralizado) cuyo papel es coordinar las elecciones de los agentes en el dominio. Los dominios de comercio y los de organización comparten la característica de que la participación es opcional para los agentes. Sin embargo, mientras la coordinación en los juegos de comercio puede ser alcanzada a través de una multitud de acuerdos voluntarios entre dos comerciantes, en los juegos organizacionales se necesita proveer a todos los agentes incentivos sistémicos con el fin de inducir su participación y coordinar apropiadamente las elecciones de sus acciones.

Estudiar este dominio ayuda a explicar en qué medida la arquitectura organizacional puede ser diferente. Asimismo se pueden entender los diferentes tipos de arquitectura organizacional, sus mecanismos de gobernanza, y las implicaciones que tienen.

4. Terreno organizacional.

Este es un dominio propuesto por Aoki para estudiar los tipos de arquitectura organizacional a partir del procesamiento de información, el cual aloja dominios de comportamiento individual. Los agentes se pueden retirar de este dominio por elección, pero deben ser simétricos en sus conjuntos de elección de acción. Esto es, los agentes pueden elegir tipos de valores humanos y decidir dónde o no aceptar una concordancia particular, pero no se especifican asignaciones jerárquicas antes de la concordancia. Este dominio se concibe como de construcción teórica, es útil para entender la lógica envuelta en la co-evolución de una arquitectura organizacional y los mecanismos de gobernanza organizacionales.

En este dominio, se identifican algunas condiciones del entorno que pueden tener impacto en la comparación de información eficiente de los diferentes tipos de arquitectura organizacional. Es en éste en donde se centra el análisis posterior de la investigación.

5. Dominio político (Economía política)

El conjunto de agentes en este dominio contiene un único agente focal (el gobierno) dotado con un conjunto de elecciones de acción asimétricas a aquellas de los otros agentes

llamados *agentes privados* (ciudadanos, grupos de interés, asociaciones de negocios, etc). El conjunto de acciones del gobierno puede incluir la extracción unilateral (transferencia) de propiedades de los agentes privados para sí mismo o para otros agentes (e.g. impuestos, subsidios o afines), la movilización de servicios de agentes privados (e.g. militares), la imposición organizada de violencia física en agentes privados (e.g. arresto o pena de muerte) y el proveimiento monopolizado de los servicios públicos tales como la ejecución de la ley.

Los agentes privados no pueden escapar del dominio del gobierno pero si pueden elegir apoyarlo o no. Si dicho dominio genera una fuerte resistencia en los agentes privados, la consecuencia puede implicar la pérdida del poder estatal, aunque también puede ser costosa para los gobernados. Cuando se observa un resultado estable en un dominio político en el cual el agente focal es identificado con un gobierno nacional, se hace referencia a sus propiedades sobresalientes como un Estado-nación. En otras palabras, se distingue al gobierno como jugador y al Estado como un resultado estable del juego.

6. Dominio de intercambio social.

Este dominio juega un papel complementario importante en el entendimiento de instituciones tales como normas comunitarias, diferenciación de estatus, jerarquías de rango dentro de equipos homogéneos u organizaciones, etc. En este dominio los bienes/males no económicos (símbolos sociales, lenguajes) que afectan directamente los pagos del agente receptor tales como estima, aprobación/desaprobación, simpatía, acusaciones, negligencia, etc., son repartidos unilateralmente y/o comerciados con “*obligaciones no específicas de reciprocidad*” y algunas veces son acompañados por la entrega de regalos. Cuando los intercambios son multilaterales y difusos entre un conjunto fijo de agentes quienes son mutuamente identificables, se puede llamar comunidad; puede ser una comunidad rural, de comerciantes, profesional, etc. Estos dominios generan varios tipos de normas sociales en conjunto con otros tipos de dominios.

En cada uno de los dominios, los contenidos de las creencias compartidas son una representación de un equilibrio del juego;¹⁷ es decir, una característica sobresaliente de un equilibrio puede ser tácitamente reconocida por los agentes o puede tener las representaciones simbólicas correspondientes fuera de su mente y coordinar sus creencias.

Cuando el patrón de elecciones de los agentes se vuelve problemático debido a cambios internos en el entorno se puede disparar una “*crisis institucional en sentido cognitivo*” (Aoki, 2001; 33), esto es, las creencias compartidas referentes a las formas en que se juega el juego pueden empezar a cuestionarse y los agentes pueden ser conducidos a reexaminar sus propias reglas de elección basadas en nueva información no presente en las reglas existentes.

1.3.2 Subdominios.

Aoki resume varios tipos de instituciones (mecanismos de gobernanza)¹⁸ que describen interacciones entre agentes que generalizan comportamientos particulares que existen en cualquier interacción. De hecho, se les puede considerar *subdominios*, en el sentido de que ocurren en un nivel “*menor*” que el dominio; es decir, si existe por ejemplo un dominio de intercambio económico, dentro de éste pueden existir varios subdominios diferentes, dependiendo el tipo de interacciones que ocurran en él. Estos subdominios y sus consecuencias se resumen en la Tabla 1.2.

Se asume que cada uno de estos subdominios representa un resultado estable de interacciones. En la Tabla 1.2, la primera columna enlista los distintos tipos de subdominio o *mecanismos de ejecución*. En la segunda columna se hace referencia al agente ejecutor de dichos mecanismos. Es importante señalar que este agente no necesariamente se refiere a un agente individual, sino puede deberse a un conjunto de ellos (organización), a un mecanismo (red) o ser el resultado de una interacción que tiene el papel de ejecutor del mecanismo correspondiente.

¹⁷ Para entender las razones de ver a las instituciones como equilibrio en un dominio determinado, véase el Anexo II.

¹⁸ A pesar de que Aoki los describe en un entorno de comercio, estos son aplicables a los demás dominios, dado que caracteriza comportamientos particulares (AOKI, 2001, 75).

Las entradas en la tercera columna se refieren a las características sobresalientes del perfil de la estrategia de equilibrio que coordina las creencias de los agentes y por tanto limita sus elecciones bajo dichos mecanismos. Estas pueden ser creencias sostenidas por agentes autónomos con respecto a diferentes contingencias (i.e. situaciones en las cuales toma lugar la deshonestidad, el rompimiento de contrato y/o la violación de derechos de propiedad), consecuencia de las cuales se espera que un tercero provea de información y sanciones por un tercero ejecutor, o se exprese un sentimiento moral inducido por el agente mismo en contra de hacer acciones o elecciones deshonestas.

Finalmente, con el fin de tener un mecanismo de gobernanza de intercambio con un costo social efectivo, es decir, *que surja como un resultado estable del juego y, por tanto, sea institucionalizado* (Aoki, 2001, 83) es necesario que el dominio del juego de intercambio satisfaga ciertas propiedades en términos del rango y características de los agentes, la naturaleza de los canales de información entre ellos, su habilidad para volver a interactuar, o la naturaleza tecnológica del intercambio y sus consecuencias.

Una nueva institución surgirá sólo cuando las reglas de acción/elección de los agentes se vuelvan mutuamente consistentes de nuevo y su estado de representación provoque creencias convergentes entre los agentes¹⁹. Las reglas de acción viables y, por tanto, las instituciones como sus representaciones, no se seleccionan de una manera aleatoria, más bien son influenciadas por diferentes situaciones. Se seleccionan principalmente a través de interacciones dinámicas de elecciones estratégicas de los agentes a través de los diferentes dominios. En el proceso de transición, se puede experimentar con varias reglas de elección que implican nuevas acciones y los agentes pueden ponerlas en competencia. Para entender este proceso, se discutirá el caso de los *derechos de propiedad*.

¹⁹ Esta transición no sólo implica un cambio de un equilibrio a otro.

Tabla 1.2 Subdominios (Mecanismos de ejecución).

Mecanismos de ejecución	Agente ejecutor	Reglas endógenas del juego	Características de ajuste del dominio
<i>Confianza personal</i>	Agente involucrado	Fin de la interacción por deshonestidad	Oportunidades de interacción bilaterales y repetidas
<i>Normas</i>	Red de comunicaciones compartida	Ostracismo de los deshonestos de la comunidad	Agentes conectados por redes de comunicación
<i>Clientelismo</i>	Agente que ha hundido la construcción de relaciones de costos	Termino de la relación con el agente deshonesto	Anonimidad ex ante, oportunidades repetibles ex post
<i>Club de normas</i>	Agentes que concuerdan en una idea en conjunto	Expulsion de agentes deshonestos del "club"	Anonimidad ex ante, oportunidades de comercio repetibles ex post
<i>Contratos de ejecución (empleo)</i>	Interaccion de agentes en el mercado	Termino del contrato contra los agentes deshonestos y creencias acerca de sus consecuencias	Acciones y/o resultados observables pero no verificables
<i>Diseminación de la información de un tercero</i>	Terceras partes (e.g. abogados, servicios de custodia, autoridades certificadas, etc)	Diseminación de la información con respecto a los agentes deshonestos	Agentes anónimos
<i>Ejecución coercitiva por un tercero</i>	Terceras partes (e.g. reguladores políticos, mafias)	Castigo violento a los agentes deshonestos	Distribución asimétrica de poder coercitivo; grandes ganancias de una sola vez como resultado de acciones deshonestas
<i>Códigos morales</i>	Uno mismo	Sentimientos morales negativos invocados por causa de acciones deshonestas	Agentes relativamente homogéneos que comparten costumbres
<i>Estado de derecho</i>	Cortes	Castigo basado en normas	Comerciantes anónimos, acciones o resultados verificables, monopolio de gobierno de poder coercitivo
<i>Ejecución digital</i>	Software diseñado para interacciones entre agentes (venta)	Beneficios solo en términos de lo programado	Intercambio de contenidos digitales. Servicios de envío a través del ciberespacio

Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001, 79).

1.3.3 Un caso de normas sociales: los Derechos de Propiedad

Los *derechos de propiedad* se consideran una de las instituciones más antiguas que han existido en la sociedad. No obstante, existe muy poca información acerca de cómo emergieron excepto por la conjetura de que probablemente se originaron a partir del sentido de dominio sobre las herramientas de cacería creadas y utilizadas por los individuos en la época prehistórica, las que fueron las primeras “*apropiadas*”, excluyendo el uso de otros. Pero hay variantes históricas de cómo los derechos sobre los recursos evolucionaron (derecho a cazar, a cultivar, a poseer, a destituir, etc.) y se volvieron arreglos institucionales.

Aoki (2001) define a los derechos de propiedad como una regla (o institución) en el sentido de que son una expectativa estable²⁰ que “*surge como resultado de un diseño racional*” (Aoki, 2001; 36), con un propósito individual o de una organización de individuos. No obstante, esta institución evoluciona debido a que las personas aprenden por experiencia que, seguir tal restricción, puede servir como medio para alcanzar el fin que cada uno persigue.

En una sociedad estable los derechos de propiedad son respetados por las personas y las disputas son resueltas sin necesidad de la intervención legal. Mientras que en otras economías los derechos de propiedad son violados e ignorados, incluso por el gobierno. Entonces, “*¿cómo puede surgir un arreglo estable de derechos de propiedad entre todos los agentes que tienen intereses propios pero cuya racionalidad e información es limitada?*” (Aoki, 2001; 36).

La respuesta a esta pregunta que da Aoki es que, a pesar del conflicto de intereses, puede existir algún elemento de *auto-aplicación* que subyace en arreglos sostenidos de derechos de propiedad entre individuos, los cuales necesitan ser entendidos sin la necesidad de invocar definiciones ni aplicaciones exógenas de terceras personas. El establecimiento de una regla de propiedad privada de cualquier recurso, y la exclusión de su consumo a los que no son propietarios, facilitarán al propietario el cálculo racional de los beneficios y los costos de usarlos.

²⁰ En este caso, en tanto se respeten los derechos de otros, los otros respetarán mis derechos.

Si esta propiedad es transferible a otro agente que ofrece el precio más alto, el bienestar social será maximizado. La estructura de propiedad se arreglará de tal forma que cada recurso será depositado en manos de las personas que pueden derivar el valor más alto de éste. La regla de derechos de propiedad se organiza por sí misma y emerge fuera de interacciones entre agentes individuales con intereses propios y mal informados. Una vez establecido, es ejecutable por sí misma, en el sentido de equilibrio de Nash: un estado en el cual ningún individuo tendrá incentivos para desviarse.²¹

Entonces los agentes intentarán portarse racionalmente, pero no pueden eliminar estrategias inferiores por razonamiento deductivo *a priori* para encontrar el equilibrio, pues no tienen conocimiento previo para la preferencia al riesgo de los otros agentes, ni la capacidad ilimitada de procesamiento de información. Además, no están asistidos por un tercero neutral (como un tipo de subastador Walrasiano) que medie la información de acuerdo a las preferencias marginales de los jugadores en forma de precios, ni por un gobierno externo benevolente que puede calcular y aplicar un equilibrio de Nash eficientemente. Pero a pesar de todas estas cuestiones en su contra, pueden encontrar espontáneamente una regla adecuada para su propia ventaja.

Conforme el comportamiento se vuelva habitual, los derechos de propiedad de los agentes se volverán un apoyo para desarrollar habilidades posteriores de forma consistente con sus disposiciones y preferencias. Esto permite expandir el rango de fines que el agente puede perseguir satisfactoriamente. A pesar de que se trata como exógenos a estos satisfactores, bien pueden ser tratados como endógenos: la aversión al riesgo de los individuos puede disminuirse conforme se acumula riqueza y/o capacidad de procesamiento de información y puede ser mejorada invirtiendo en aprendizaje y mejorando el control sobre los recursos que necesita para procesar la información.

Por lo tanto, una institución puede definir los incentivos de los agentes. Además sirven para coordinar la responsabilidad colectiva de los agentes hacia su entorno²². Otra característica importante es que imponen valores a los atributos de los agentes individuales. Se dota de

²¹ A pesar de ello, los jugadores no están conscientes de que será jugado este equilibrio.

²² En instituciones más complejas puede surgir la falla de coordinar las elecciones de los agentes de manera eficiente.

más derechos a los agentes que son menos adversos al riesgo y que tienen mayor capacidad de procesamiento de información.

Los agentes pueden verse motivados a acumular riqueza y aprendizaje con el fin de obtener mayor control sobre los recursos. Si las personas fallan al aprender, no surgirá ninguna regla efectiva y la consecuencia será la degradación y el agotamiento de los recursos, y esto puede ser interpretado como otro posible equilibrio.

Sin embargo, si los agentes colectan mutuamente mucha información y reaccionan a esto de manera sensitiva, pero sin ser capaces de construir el conocimiento preciso con respecto a las funciones de utilidad de los otros, su comportamiento se volverá inestable. Por tanto la auto-organización de los derechos de propiedad puede volverse problemática. Una vez que una convención estable evoluciona, los agentes son motivados a comportarse de esa manera y no de otra. Los agentes seguirán una “*regla de conducta*” implícita mediante la cual establecerán un orden.

Este orden puede ser considerado un “*orden espontáneo*” (Menger, 1883), y puede ser sujeto a disturbios derivados de errores de los jugadores, a la ausencia de claridad de las reglas, a la desviación de las reglas implícitas, etc., causando costos de desequilibrio.

Para controlar estos costos, los agentes deben encontrar (mutuamente) ventajas para articular las reglas implícitas, y hacerlas claras y ejecutables. Incluso si algunas reglas evolucionan espontáneamente y son observadas como una costumbre al pasar el tiempo, los agentes pueden aprender a mejorarlas y desear representarlas de manera clara y consistente.

Las reglas de derechos de propiedad entonces pueden ser reemplazadas por códigos legales articulados e implementados por el gobierno. Estas pueden ser muy diversas y elaboradas, e incluyen asignación de propiedad para crear resoluciones tales como personas legales, corporaciones y gobiernos.

Pero estas leyes no se pueden crear por el puro deseo de hacerlas. Las normas de los legisladores deben ser capaces de crear expectativas estables entre los agentes con el fin de que realicen sus intenciones de manera legal. Si una ley es diseñada de manera discrecional y se crean inconsistencias en las expectativas de los agentes, la misma debe ser ignorada o

dará lugar a incentivos adversos entre los agentes, contrarios a la intención original de su legislación ya que reduce la incertidumbre de los agentes individuales correspondiente al comportamiento de los otros, coordinando sus creencias.

1.3.4 Problema sincrónico y diacrónico

Los derechos de propiedad descritos pertenecen, según la categorización de Aoki, al dominio de los comunes, en donde el juego trata de resolver problemas derivados de la propiedad. Sin embargo, como se mencionó, cada uno de los diferentes dominios sirve como unidad de análisis para entender diferentes reglas o instituciones que surgen según los tipos de interacciones que tienen lugar en cada uno de ellos.

Además de las interacciones endógenas al dominio, puede estudiarse el caso de los vínculos entre dominios. Estos vínculos o empates institucionales pueden ser entendidos en términos de equilibrios generales de estrategias a través de diferentes dominios de la economía. Por tanto, “*la economía en conjunto puede ser vista como un clúster robusto y coherente de instituciones mutuamente independiente*” (Aoki, 2001; 207). Aoki identifica dos tipos de vínculos: los *sincrónicos* y los *diacrónicos*.

Los vínculos *sincrónicos* describen a una situación en la que los agentes coordinan estratégicamente sus decisiones a través de dominios del mismo o de diferente tipo, y como consecuencia emerge una institución que no es apropiada para el dominio y altera la toma de decisiones de los agentes en otros dominios. A través de los vínculos sincrónicos puede crearse un tipo de externalidades, y las ganancias de estas pueden ser acumulables como rentas para todos o algunos agentes involucrados en los vínculos, las cuales contribuirán a mantenerlos. Estas rentas pueden ser incentivos para algunos agentes para que resistan una reconfiguración que haga posible realizar cambios. En el caso de un dominio organizacional se podría ejemplificar con un proceso de innovación. Los tipos y rangos de los agentes que crean los vínculos pueden ser diversos: pueden referirse a los miembros de una comunidad, de un club formado endógenamente, un agente individual, un tercero, los participantes del mercado o una combinación de estos, y las instituciones resultantes pueden ser diversas a través de la lógica implícita en ellas. Puede haber interdependencias

sincrónicas entre instituciones que emerjan como resultados de equilibrio en cada dominio de juego.

Los vínculos *diacrónicos* se refieren al cambio institucional, es decir, a la inter-vinculación entre las instituciones que puede emerger en una situación donde los agentes no coordinan estratégicamente sus elecciones a través de diferentes dominios debido a un espectro limitado de opciones, percepción limitada u otras razones; pero sus elecciones son paramétricamente afectadas por reglas de acción prevalecientes (instituciones) en otros dominios. Como consecuencia pueden emerger interdependencias de instituciones a través de dominios, las cuales se denominan complementariedades institucionales.

El proceso de cambio institucional, entonces, puede ser entendido como el momento en que los agentes son inducidos a reformular y revisar sus modelos de juego, y por tanto ver la posibilidad de introducir un nuevo repertorio de acciones posibles. Por tanto, es el proceso por el cual los agentes descubren una nueva manera de hacer las cosas en respuesta a sus propias crisis de creencias compartidas causadas por shocks del entorno, por crisis internas en el dominio o la combinación de ambas. A través de las interacciones estratégicas de los agentes, surge un nuevo tipo de equilibrio y auto-organización.

1.4 Conclusiones del Capítulo I.

A pesar de que Aoki no tiene una concepción explícita ni sistemática del agente, en el presente capítulo se exponen algunas características que se pueden dilucidar de su análisis, a partir de dos conceptos de agente que permiten su mejor comprensión: el de Ostrom (2005) y el de Holland (2004). Estos esquemas permiten explicar los mecanismos cognitivos del agente y cómo este se relaciona con el entorno. Se consideraron tres elementos fundamentales: modelos mentales como herramientas cognitivas, elementos del entorno como insumos para la toma de decisiones y normas como reguladoras de las actividades de los agentes. Lo que se pretende en el capítulo es dar un panorama general de la percepción del agente y el surgimiento de normas. Para ello se plantearon las siguientes preguntas:

¿Cuál es la concepción del agente en Aoki?

Para Aoki, el agente es un individuo que intenta actuar racionalmente en el sentido de que lo que busca es lograr sus objetivos con la mayor precisión posible bajo las circunstancias que éstos consideren. Es racional ya que considera sus intereses y experiencias para tomar una decisión, sin embargo, su racionalidad es limitada pues actúa en base a información incompleta y con modelos creados subjetivamente que con frecuencia son erróneos, dada su falta de habilidad para adquirir, acumular, procesar e ignorar información.

Para tomar sus decisiones, el agente:

- Se basa en reglas.
- Es capaz de anticiparse a partir de modelos (programas) mentales. Un modelo mental se entiende como un mecanismo cognitivo por medio del cual se alcanza conocimiento mediante el ejercicio de las facultades mentales.
- Es capaz de adaptarse al entorno donde se desarrolla (dominio).

¿Cómo representa el agente el mundo?

La representación del entorno se agrupa en una estructura de modelos mentales que intenta responder y solucionar los problemas que se plantean. Este entorno es complejo de entender debido a la gran cantidad de información que debe ser filtrada de manera que los agentes seleccionen la que es útil para sus intereses, la procesen y tomen una decisión a partir de ella.

El agente genera entonces sus propios modelos mentales con el fin de reconocer e interpretar el estado de los entornos relevantes, predecir las consecuencias de varias alternativas y hacer la elección de su acción entre estos para resolver problemas relevantes.

Aoki identifica dos tipos de entorno:

- i. Sistémico: afecta a todo el conjunto de agentes en un dominio.
- ii. Idiosincrático: es el percibido por un agente individual, a partir del cual toma sus decisiones.

¿Por qué las normas pueden ser resultado de conocimiento común de un conjunto de agentes en un dominio determinado?

Una norma se entiende como una regla que normaliza las actividades de los agentes en un dominio determinado. Los modelos mentales están compuestos por reglas si/entonces que funcionan como mecanismos de entrada y salida de información recopilada del entorno, la cual se procesa y genera un programa mental. A partir de un conjunto de normas se elige la mejor estrategia. Esta estrategia tendrá una consecuencia en el entorno con diferentes impactos, según el tipo de dominio que se trate. Entonces, las reglas (exógenas y endógenas) influyen a los modelos mentales de los agentes y estas varían según el dominio en el que está interactuando.

Las normas son resultado racional de las creencias compartidas del conjunto de agentes que participan en un dominio. Cada uno se va formando su propia idea de cómo debería comportarse (categorías cognitivas) a partir de la conducta de los demás agentes. Si esta se vuelve estable, entonces se ha creado una forma de comportamiento que hace que el juego se lleve a cabo de manera coordinada. Aoki estudia las normas a partir de seis dominios: comunes, intercambio económico, organizacional, terreno organizacional, político y social. Cada uno de estos se distingue de acuerdo a la variabilidad del conjunto de acciones y a la naturaleza del conjunto de elecciones a través de los agentes.

Puede ocurrir que haya una crisis institucional cuando el patrón de elecciones de los agentes se vuelve problemático por cambios en el entorno. Cuando esto ocurre las creencias compartidas empiezan cuestionarse y los agentes pueden ser conducidos a reexaminar sus propias reglas basados en nueva información que no estaba antes presente. Una nueva institución surge cuando las reglas de los agentes se vuelven mutuamente consistentes de nuevo y su estado de representación provoca creencias convergentes. Una vez que una convención es estable, evoluciona, y los agentes son motivados a comportarse de esa manera y no de otra.

Los derechos de propiedad son un ejemplo de institución, en el sentido que son una expectativa estable que surge como resultado de un diseño racional con un propósito

individual o de una organización de agentes. Además, son ejecutables por sí mismos, en el sentido de equilibrio de Nash: un estado en el cual ningún individuo tiene deseos de desviarse. Conforme el comportamiento se vuelva habitual, los derechos de propiedad se volverán apoyo para desarrollar habilidades posteriores de forma consistente con sus disposiciones y preferencias. En una sociedad estable, los derechos de propiedad son respetados por las personas y las disputas referentes a ellos, resuelta, en su mayoría, sin intervención legal.

Con todo, la economía puede verse como un clúster robusto y coherente de instituciones mutuamente independientes. Por lo tanto una institución puede definir los incentivos de los agentes que sirven para coordinar la responsabilidad colectiva de los agentes hacia su entorno.

Pueden existir vínculos sincrónicos, que describen a una situación en la que los agentes coordinan estratégicamente sus decisiones a través de dominios del mismo o diferente tipo, y como consecuencia surge una institución que no es factible con los agentes generando decisiones aisladas en diferentes dominios y vínculos diacrónicos, los cuales refieren al cambio institucional, es decir, a la inter-vinculación entre las instituciones que pierden emerger en una situación donde los agentes no coordinan estratégicamente sus elecciones a través de diferentes dominios debido a un espectro reducido de opciones, percepción limitada u otras razones, pero sus elecciones son afectadas por reglas de acción prevalecientes en otros dominios.

Para comprender las normas que influyen en cada dominio, se pueden identificar diez tipos de sub-clases o subdominios, los cuales implican diferentes tipos de interacciones. Se asume que estos subdominios representan un estado estable y, por lo tanto, implican que los agentes comparten sus creencias.

Capítulo II Organización.

Introducción.

Una vez revisadas las características del agente en Aoki, y analizado cómo surgen las normas sociales en cualquier dominio, ahora se enfocará la atención al dominio organizacional. En este capítulo se analiza a la organización como un elemento puramente humano, con racionalidad e información limitada, más que como un agente de mercado que busca maximizar sus beneficios; y con la idea de que este conjunto de agentes no puede crear una entidad con perfecta racionalidad y competencia.

En la microeconomía tradicional, la organización es tratada como un agente maximizador de ganancias cuyas oportunidades tecnológicas están dadas exógenamente, tales como la función de producción o la función de costos, detectando a éstos como si fueran acontecimientos en esencia tecnológicos, que ocurren dentro de una “*caja negra*”. Así, la empresa se identifica como un empresario concentrado en la idea de que es quien “*opera*” la caja negra para obtener el máximo de ganancias en respuesta a las señales del mercado.

Después, Coase (1937) cuestionó este punto de funcionamiento mecánico de la empresa preguntándose “*¿cómo es que surge la empresa en el mecanismo de mercado?*” Su respuesta fue que una empresa surgiría e intentaría extender el campo bajo su control mientras los costos fueran menores que los de lograr el mismo resultado mediante transacciones de mercado. Este enfoque es base de la nueva economía institucional en donde, como alternativa a las transacciones del mercado, la economía de costos de transacción identifica el modo de las interacciones internas en la empresa con las jerarquías. Esta empresa jerárquica se puede tomar como una entidad compuesta por un conjunto de agentes que buscan un objetivo común, organizada en muchas unidades operativas especializadas.

A partir de esto, surge la pregunta: *¿qué características tiene la organización en Aoki?* El autor plantea que cualquier actividad dentro de una organización, incluyendo el trabajo más simple, tiene el fin de producir bienes o servicios por medio de la toma de decisiones y

realización de acciones de los agentes. Estas acciones pueden implicar el uso de algunos recursos comunes como la buena voluntad, la información acumulada y la infraestructura organizacional, y son las unidades de trabajo las que se encargan de realizar las diferentes actividades dentro de ésta. Las actividades de estas unidades son coordinadas por medio de niveles de oficinas administrativas.

Se puede suponer que, en un diseño óptimo de la jerarquía, ésta especifica el orden de las oficinas administrativas y asigna a cada una tareas de procesamiento de información que disminuirá el costo de uso de mercado. A partir de esto, las jerarquías viables en cualquier industria en particular tenderán a tener ahorros de costo similares, diferenciados hasta cierto grado por la habilidad de los gerentes para diseñar y manejar jerarquías.

El planteamiento anterior es básico en la propuesta de Aoki, en la cual cada agente dentro del dominio organizacional utiliza sus propias reglas cognitivas y de decisión para realizar sus actividades correspondientes, entre ellas el procesamiento de información del entorno, por lo que se hace la pregunta: *¿cuál es la importancia del procesamiento de información?*

A continuación se explicará entonces cómo Aoki estudia las razones por las que distintas arquitecturas organizacionales, resultado de convergencias entre modelos mentales y el tipo de procesamiento de información que se lleva a cabo dentro de ellas, generan distintos resultados en el desempeño.

La estructura del capítulo es la siguiente: en la sección 2.1 se discutirá la importancia del proceso de información y cómo, a partir de tres diferentes modos genéricos, se pueden detectar arquitecturas organizacionales. Posteriormente, en la sección 2.2, se hace hincapié en que cada una de las arquitecturas organizacionales tienen modelos mentales particulares que dan como resultado herramientas de coordinación entre los agentes, con el fin de entender posteriormente los mecanismos por los que pueden surgir diferentes reglas (gobernanza organizacional) a partir de diferentes arquitecturas organizacionales.

2.1 Agente y procesamiento de información.

Una organización provee un marco cognitivo para interpretar datos y hábitos intelectuales o rutinas para transformar la información en conocimiento útil. Sin embargo, los agentes son

limitados en su ámbito de atención, en su habilidad de monitorear el entorno y en la de calcular las opciones de decisión óptimas, lo que conlleva a un “*riesgo de miopía: no se perciben todas las oportunidades ni amenazas relevantes*” (Noteboom, 2009; 158). Entonces, al estar compuesta por agentes, una organización puede considerarse un dispositivo para sobrellevar parcialmente estos límites individuales por medio de una “*división cognitiva del trabajo*” (Williamson, 1999).

Para compensar esto, las organizaciones pueden necesitar fuentes complementarias de información y capacidades, lo cual supone nuevas perspectivas de relaciones inter-organizacionales. Esto implica que la organización es un dispositivo de múltiples agentes que tiene capacidad de dividir tareas de gestión, de desarrollo, de ingeniería, de producción y de marketing entre los participantes organizacionales de diferentes tipos; creando diferentes formas de organización, transmisión, utilización y acumulación de información entre ellos, para coordinar y complementar sus acciones. Su relativa eficiencia organizacional puede variar dependiendo de la naturaleza de los entornos, y, de acuerdo a esto, expandir el alcance de procesamiento e información con respecto a los entornos de producción.

Para lograrlo, además de dividir sus acciones en base a la división del trabajo organizacional y cognitivo, generalmente existe dentro de las organizaciones un agente central cuyo papel es coordinar a los demás agentes. Una de las principales tareas de éste agente coordinador es asignar recursos entre las diferentes áreas o *unidades de trabajo (UT)* dentro de una red compleja de relaciones tecnológicas e informacionales, y proveer un marco para su coordinación.

Sin embargo, el procesamiento de la información del entorno no puede ser centralizado a un solo agente de manera efectiva, ya que el mercado y los entornos tecnológicos y operacionales están en constante evolución. Esto es, no se pueden centralizar todas las diferentes funciones ni toda la información. Por tanto, no existen organizaciones que procesen perfectamente y utilicen la información con respecto a un entorno continuamente cambiante. Las organizaciones requieren mecanismos de procesamiento de información mucho más complejos para poder co-evolucionar.

Dentro de una organización puede haber una división compleja de actividades de procesamiento de información (trabajo cognitivo) junto con la división de las tareas operativas, no obstante, ésta información no puede ser simplemente descompuesta de manera congruente para la división de las tareas operativas debido a que: i) hay información económicamente valiosa que puede ser mejor utilizada en el sitio donde está disponible; ii) otra es mejor repartirla entre las *UT* para alcanzar una mayor coordinación organizacional; iii) otra es mejor procesarla en paralelo y utilizarla de manera independiente de manera tal que la *UT* no cometa el mismo error. Esto es, cada *UT* emplea de manera diferente la información que se le presenta.

Está claro entonces que compartir información entre las *UT* es potencialmente valioso para las organizaciones, no obstante puede haber disparidades significativas en sus capacidades de procesar información, haciendo que sea muy costoso. Por ello, debe existir un *trade-off* entre los beneficios del procesamiento de información y los costos que surgen de desviar la atención de los agentes de las operaciones de producción (acciones) como tal, además debe existir cierta complementariedad en ambos tipos de actividades (Aoki, 2001; 94).

Los agentes pueden diferir en los tipos de capacidades de procesamiento de información que poseen. *“En cualquier momento, cualquier individuo es un conjunto de habilidades de información acumulada. Esto puede fácilmente encontrar más beneficioso abrir ciertos canales de información y no otros, en forma que se conecte con dichas habilidades y conocimiento”* (Arrow, 1974; 41). Por tanto, puede existir variedad en los modos de dividir el procesamiento de información dentro de las organizaciones que puede ser condicionado por sus características tecnológicas, por el entorno y por la naturaleza de los activos humanos que la conforman.

Bryan Jones (2001) argumenta que *“los individuos en las organizaciones son procesadores desproporcionados de información”*. Esto significa que los insumos en un proceso de toma de decisiones no se vinculan directamente con los resultados. *“Como consecuencia existe un ajuste imperfecto entre las estrategias adaptativas que los agentes diseñan y la información que estos reciben. Este desajuste es la arquitectura interna cognitiva y emocional del cerebro humano que mostrará las respuestas a la información”* (Jones, 2001; 9). Jones ilustra este desajuste con una variedad de estudios cuantitativos de

procesamiento desproporcionado de información estudiando el cambio de las responsabilidades electorales a través del tiempo, así como los cambios presupuestarios en el sector público. La interpretación que da Ostrom de estos resultados, es que, al parecer, *“quien toma las decisiones debe estar preparado para cambiar frente a las nuevas circunstancias”* (Ostrom, 2005; 184).

¿Cómo es que las organizaciones resuelven este problema de utilización de información? Una propuesta es que lo pueden hacer desarrollando reglas organizacionales apropiadas, procedimientos, rutinas y normas que regulen la comunicación y la elaboración de decisiones (Dosi et. ál 1988, Nelson y Winter, 1982).

Pero para entender el proceso del surgimiento de normas es necesario analizar desde el punto de vista del procesamiento de información a la *arquitectura organizacional*, entendida como *“la distribución del trabajo cognitivo (actividades de procesamiento de información) entre las sub unidades organizacionales dentro de una organización”* (Aoki, 2001; 99). A continuación se identificarán algunos tipos de *arquitectura organizacional* propuestos por Aoki (2001, 2010) y se discutirá cómo estos se pueden identificar en los diferentes entornos de mercado y tecnológicos.

2.1.1 Arquitectura organizacional.

La arquitectura organizacional es *“un conjunto de conexiones verticales de información entre el gestor y los subordinados, así como las conexiones horizontales entre las unidades de trabajo subordinadas”* (Aoki, 2001; 96). A partir de ésta lógica, se pueden deducir tres modelos genéricos de conexiones de información entre las *UT* dentro de las organizaciones, para después explicar los tipos de arquitectura organizacional de relevancia para el análisis, utilizando estos modos genéricos como bloques de construcción.

“La arquitectura organizacional involucra un sistema de información que puede volverse diverso y complejo, y está condicionada por varios factores incluyendo el estado de información y la tecnología de las telecomunicaciones, los tipos de activos humanos disponibles (como programas mentales de procesamiento de información), las formas utilizadas para codificar información económicamente valiosa, las estructuras de

conectividad de información entre las unidades de trabajo, etc.” (Aoki, 2001; 99). Esto puede dar pie al surgimiento de varios tipos de coordinación cuasi-organizacional entre firmas o dentro de un grupo de ellas.

Una de las herramientas que propone Aoki para entender las diferencias organizacionales es que se pueden encontrar modos genéricos de arquitecturas a partir de la forma en que las organizaciones procesan la información, como un modelo cognitivo que toma en cuenta los límites de racionalidad de los agentes.

En el modelo, se asume que las organizaciones son equipos en el sentido de Marshack y Radner (1972), es decir, son “*equipos compuestos por miembros que tienen una función objetivo común*”. Sin embargo tomando la cita de Simon (1982) la arquitectura organizacional “*no puede ser viable a menos que se sostengan expectativas estables entre los participantes de la organización*”²³, es decir, la arquitectura organizacional necesita volverse *institucionalizada* (Aoki, 2001, 97).

Cualquier arquitectura organizacional exhibe fundamentalmente una estructura jerárquica en la forma en que las actividades interrelacionadas son modularizadas en *unidades de trabajo* diferentes y son organizadas en términos de relaciones subordinadas y superordinadas, con el fin de contribuir a un objetivo organizacional. Los niveles de actividades, así como los atributos y las cantidades de productos de cada *UT*, necesitan ser ajustadas de manera coordinada. Además, cada *UT* debe utilizar los escasos activos organizacionales (humanos, físicos y financieros) que se le asignan.

2.1.2 Modelo de arquitectura organizacional.²⁴

Supóngase dos unidades de trabajo elementales (T_1 y T_2) en un sub-dominio organizacional genérico. Estas deben ser tomadas como unidades de trabajo (e.g. unidad de

²³ Las actividades organizacionales pueden coordinarse para un propósito organizacional sólo cuando una estructura de gobernanza puede generar y sostener expectativas estables entre los participantes de la organización, que restrinjan el mal uso de los activos humanos. Estas expectativas estables son resultado del conocimiento común de los agentes.

²⁴ Antes de comenzar a describir el modelo, es importante mencionar que éste, como varios de los conceptos que Aoki plantea en su enfoque, parten de la teoría de juegos (ver Anexo II). Si bien, la presente investigación sintetiza la propuesta de Aoki para entenderla de manera más clara, los juegos serán descritos de manera expositiva y sus desarrollos se incluyen en los Anexos.

gerencia/unidad operacional; unidad de I&D/unidad de producción). Supóngase que ambas unidades pueden producir en conjunto cierto tipo de pago organizacional²⁵, utilizando recursos comunes (y separados). El pago depende de la configuración de las opciones de decisión de las *UT* (x_1 y x_2) y del estado del entorno representado por un vector de parámetros estocásticos.

Supóngase que las variables de elección x_1 y x_2 están alineadas y representan la intensidad de la actividad, el nivel de producto o la especificación de atributos de diseño de producción (e.g. atributos digitales vs. análogos en el diseño de un dispositivo).

Supóngase que antes de que comiencen las actividades que llevan a la producción del pago organizacional, la organización tiene estimaciones de la distribución de parámetros del entorno²⁶, posiblemente formadas por experiencias anteriores y/o conocimiento formal. A partir de éste conocimiento anterior, las opciones de decisión óptimas de cada *UT* que maximizarán el pago esperado se derivan y se hacen conocidas para las *UT* relevantes en forma de planes, manuales, etc. Esta opción de decisión “*óptima*” *ex ante* sin conocimiento adicional del entorno, puede referirse como un plan o un patrón, dependiendo del contexto. Después de que comenzó la producción, se realizan los valores de los parámetros particulares del entorno.

Entonces, si la organización puede monitorear los estados emergentes de los parámetros del entorno y ajustarlos a sus variables de elección en lugar de implementar su plan tal cual, puede ser realizado el pago organizacional. Sin embargo, el monitoreo del entorno por cualquier *UT* no puede ser perfecta por su habilidad limitada a procesar la información que se encuentra en éste²⁷.

La pregunta es, *¿cómo distribuir las tareas de procesamiento de información entre las dos UT dentro de la organización para proveer la base para el diseño del conjunto de*

²⁵ Cuando se tienen juegos de este tipo, es necesario que los agentes que participan en ellos obtengan un beneficio final, o pago, como incentivo a actuar de manera óptima en cada jugada.

²⁶ El parámetro se refiere a una estimación estadística.

²⁷ Aquí se está hablando del entorno como el conjunto de elementos tanto idiosincráticos como sistémicos. En el Capítulo 1 se explicó que Aoki identifica al entorno idiosincrático como aquel que es identificado por un agente de manera contextual y que interpreta de manera particular; y al entorno sistémico como aquél que afecta al conjunto de agentes dentro de un domino, en este caso a la organización.

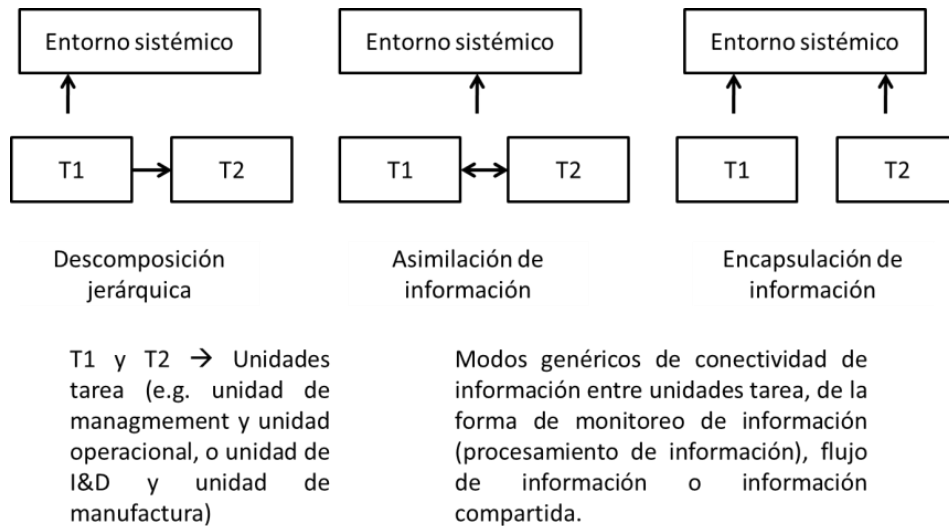
arquitecturas organizacionales? Como los segmentos idiosincráticos²⁸ pueden ser observados sólo por las *UT* relevantes, Aoki propone que hay únicamente tres modos genéricos de conectividad de la información entre dos unidades de trabajo, dependiendo de cómo la tarea de procesamiento de la información es distribuida entre las dos *UT* con respecto al segmento sistémico de los entornos (Aoki, 2001; 101).

1. *Descomposición jerárquica (HD)*: El parámetro del entorno sistémico es observado sólo por T_1 . Esta unidad de trabajo observa el nivel de su propia variable de decisión x_1 de acuerdo a su propia estimación del entorno incluyendo la correspondiente a su propio parámetro idiosincrático del entorno. T_2 es informado de la decisión (u observación de T_1) con algunos, errores de comunicación y ajusta su propia variable de elección.
2. *Asimilación de información (IA)*: El segmento sistémico del entorno es monitoreado por ambas *UT*. Las observaciones están correlacionadas de tal manera que forman una representación cognitiva asimilada del segmento sistémico de los entornos. Pueden hacer esto de dos formas:
 - i) Ambas unidades extraen los mismos datos codificados de una red de información común abierta al entorno.
 - ii) Reúnen un conjunto de muestras (no codificadas) que se generaron separadamente del entorno y construyen colectivamente una estimación posterior conjunta de su distribución subjetiva de esa muestra. Este tipo de asimilación puede ser de dos formas:
 - Información compartida inducida por red.
 - Información compartida contextual en el sentido que la información compartida se realiza en el contexto de conexiones de unidades específicas.
3. *Encapsulación de información (IE)*: Ambos segmentos sistémicos e idiosincráticos se observan independientemente por ambas *UT*, por tanto sus errores de observación se asumen no correlacionados de tal forma que sus interpretaciones cognitivas del entorno están diferenciadas. Nos referimos a este modo como de “*encapsulación*” porque el

²⁸ Segmentos del entorno que son observados por cada Unidad de Trabajo.

resultado del procesamiento de información por cada unidad, está “escondido para los otros”²⁹.

5 Fig 2.1 Modos genéricos de procesamiento de información en la organización



Fuente: Aoki (2001, 103)

En el esquema, modos genéricos de conectividad de información entre UT por forma de monitoreo del entorno $\Uparrow$ (procesamiento de información), flujo de información $\rightarrow$ (orden); intercambio de información $\leftrightarrow$. Las observaciones de los segmentos idiosincráticos de los entornos por las unidades relevantes no se muestran, porque son iguales en los tres casos.

Las organizaciones reales tienen alguno de estos modos genéricos, vertical y/o horizontal, en diversas formas. Por ejemplo, una organización que tiene un departamento de producción T_1 y un departamento de I&D T_2 , forzosamente necesita, ya sea el modo vertical de información para que T_1 vea las necesidades del mercado y le informe a T_2 del tipo de investigación que debe realizar; o un tipo de información horizontal, en donde ambas UT estén al pendiente de su entorno.

Difícilmente se daría el caso en donde cada una escondiera su información, tratándose de UT pertenecientes a la misma empresa. Por otro lado, la percepción de las observaciones por las UT depende parcialmente de los niveles de esfuerzo de sus actividades de

²⁹ Existe un caso degenerativo del modo IE, en el que ambas UT procesan sólo parámetros del entorno idiosincrático y el parámetro sistémico no es observado por ninguna pero, por razones de complejidad, queda fuera del análisis.

procesamiento de información (o los niveles de esfuerzo en la inversión de capacidades para el procesamiento de información).

Supóngase ahora que en cada modo genérico, las observaciones respectivas³⁰ se convierten en opciones de decisión de acuerdo a una regla explícita *ex ante* para cada *UT*. Esta es la *regla de decisión* la cual puede diseñarse analíticamente o encontrarse accidentalmente o simplemente evolucionar de la práctica. Las organizaciones con mejores reglas tienen más probabilidad de sobrevivir a la competencia, de tal forma que el resultado de ésta será como si las organizaciones diseñaran “*segundas mejores reglas*”³¹ de decisión, dada la racionalidad limitada de las unidades de trabajo en el procesamiento de información.

2.1.3 Tipos de arquitectura organizacional.

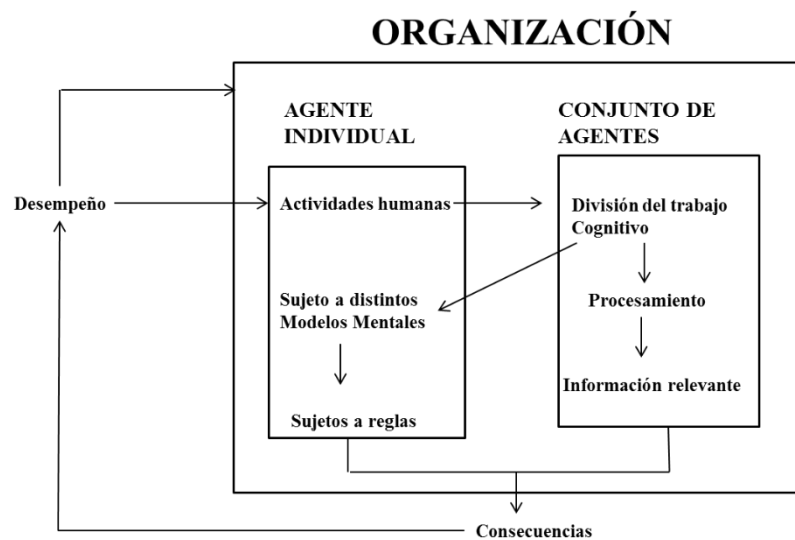
Se revisan a continuación las arquitecturas organizacionales propuestas por Aoki (2001) bajo el siguiente modelo:

Primero, supóngase que la unidad de trabajo T_2 en la organización puede ser descompuesta en dos subunidades T_{2a} y T_{2b} . T_1 entonces se refiere ahora a la *UT* superior de la organización, quién desempeña tareas de gestión, mientras que ambas partes de T_2 desempeñan tareas operacionales.

³⁰ Se asume que la precisión de las observaciones está determinada solamente por los niveles de capacidad de procesamiento de información de las *UT* y la tecnología de procesamiento de información disponible.

²⁹ Una “*primera mejor regla*” supondría una comprensión global o racionalidad sustantiva del problema; sin embargo con capacidad y racionalidad limitada, las organizaciones se encuentran lejos del óptimo global; por ello se habla de “*segundas mejores reglas*”.

6 Fig. 2.2 Organización

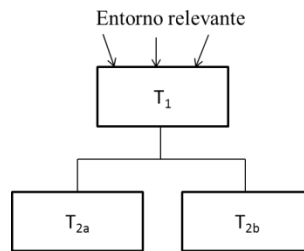


Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001)

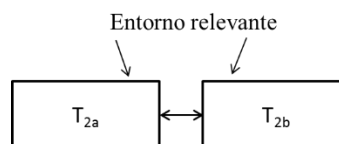
En la Figura 2.2 se muestra a la organización vista como un artefacto compuesto por un conjunto de agentes que se dividen el trabajo cognitivo. Esta división sirve para procesar de manera más eficiente la información relevante para la toma de decisiones de cualquier participante. Además, los agentes al tener distintas posiciones en las jerarquías organizacionales, tanto en rango como en capacidades, pueden ver a la organización como un conjunto de modelos mentales distintos que interactúan entre sí, los cuales están sujetos a reglas endógenas (y exógenas). Estas reglas surgen dentro de cada organización según la manera en que los agentes forman distintas arquitecturas organizacionales para el procesamiento de información, y esto afecta en el desempeño de la organización.

Aoki diferencia la arquitectura básica de información de la organización, por la forma en que se combinan los modos genéricos:

- i) Modo vertical de conectividad de información entre T_1 y T_2 s: este se refiere al procesamiento de información del segmento sistémico del entorno relevante para la productividad de T_1 y T_2 .



- ii) Modo horizontal entre T_{2a} y T_{2b} : se refiere al segmento del sub-sistema relevante para la productividad a nivel T_{2a} y T_{2b} .



Se asume que los segmentos idiosincráticos del entorno que podrían afectar a T_1 , T_{2a} o T_{2b} independientemente, pueden ser procesados sólo por las unidades relevantes correspondientes. Como la tarea principal del superior (T_1) en cualquier *arquitectura organizacional* es la coordinación basada en el conocimiento del entorno sistémico, se espera que las relaciones verticales sean tipo *descomposición jerárquica* o *asimilación de información* pero no de *información encapsulada*, pues ocurriría que dos *UT* que no comparten información padezcan un *efecto desorganizador*. En las relaciones horizontales se pueden asociar dos modos de procesar información: *asimilación de información* o *información encapsulada*. La *descomposición jerárquica* induce a relaciones verticales, resultando una jerarquía de niveles.

Por lo tanto siempre que se hable de arquitecturas de dos niveles, se pueden tener cuatro prototipos posibles, dependiendo el tipo genérico de información de T_1 y T_2 respectivamente: i) *jerarquías funcionales*; ii) *jerarquías funcionales integradas por redes*; iii) *equipos jerárquicos controlados*; y iv) *jerarquías horizontales*³².

³² La taxonomía de Aoki está elaborada en referencia a las características de información sistémica de las organizaciones, abstraídas de otras dimensiones importantes como la gobernanza, contratos condicionados por el mercado y la cultura organizacional.

Se distinguen también dos tipos de asimilación de información: i) *Asimilación de información inducida por redes*: en donde el intercambio de información a través de redes formales de comunicación intra-organizacional que lleva información (por ejemplo por medios digitales); y ii) *Asimilación de información contextual*: que se refiere al intercambio de información que implica comunicación *cara-a-cara* como un medio importante pero no exclusivo.

i. *Jerarquías Funcionales (de decisiones integradas) (FH).*

En esta arquitectura organizacional, T_1 monitorea exclusivamente el entorno sistémico y adapta su variable de elección de acuerdo a éste. T_1 manda su decisión como un mensaje común a cada subordinado, quien lo recibe con ciertos errores (ruido) distribuidos independientemente. Ambas T_2 observan el subsistema del entorno común a su nivel individual, así como sus respectivos segmentos idiosincráticos. Por lo tanto, las observaciones y opciones de decisión están encapsuladas dentro de cada UT a nivel T_2 , mientras que las decisiones a nivel T_1 desempeñan sólo el papel de coordinación.

Se hace referencia a este modo de descomposición jerárquica como jerarquía funcional (FH) porque cada unidad desempeña una función específica, sea una tarea general de coordinación de T_1 o una tarea específica de operación de T_2 . La jerarquía funcional es la arquitectura organizacional que subyace en la mayoría de los modelos de organización interna de la firma (Simon, 1951; Williamson, 1975; 1985; Hart & Moore, 1999).

En términos de un modelo (o programa) mental, el procesamiento de información del entorno se hace mediante el proceso de segmentos de información que cada agente considera relevantes, utilizando la regla cognitiva (la parte “*si*” de la regla) para interpretar un conjunto de situaciones. Los programas mentales se corren separadamente por cada agente en las diferentes UT . Pero el agente puede pulir, añadir y reorganizar su propio conjunto de reglas cognitivas y de decisión basado en sus propias experiencias y aprendizaje.

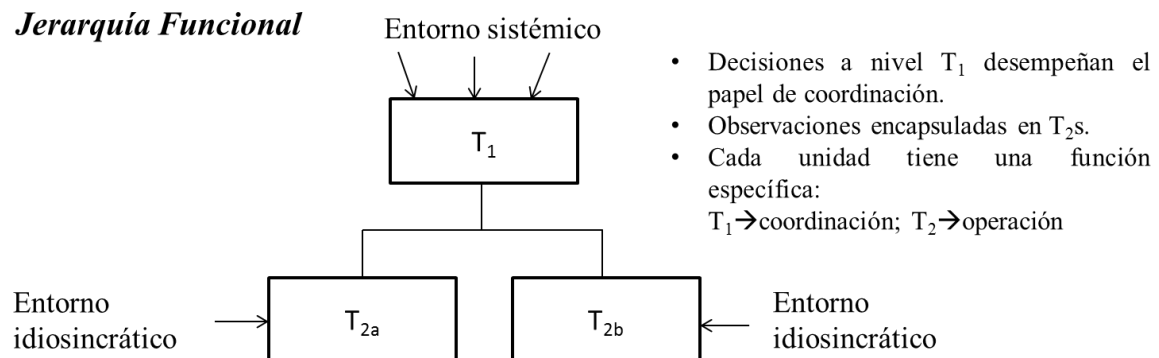
Un programa mental que incorpora los tipos de reglas cognitivas y sus reglas de decisión asociadas efectivas en una jerarquía funcional, puede ser fácilmente trasladado de una jerarquía funcional a otra, tanto como las tareas que el agente enfrente sean diseñadas de

manera similar entre las jerarquías funcionales en términos del rango y el objeto que requiera el procesamiento de información.

Los insumos de las reglas de decisión son sus propias representaciones de las situaciones relevantes, y los mensajes transmitidos por otros agentes en forma de códigos formalizados tal como ordenes, reportes, sesiones informativas, etc.

Se puede caracterizar a este tipo de programa mental como individualizado (separado) y referirlo a las capacidades y habilidades del agente individual para aplicarlas como activos humanos efectivos.

Jerarquía Funcional



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, 2001.

Como no hay conectividad e información horizontal directa entre las partes de T_2 , este sistema funciona mejor si:

- Las tareas operacionales a nivel T_2 son débiles si los entornos de las unidades subordinadas no están correlacionados. Esto puede alcanzarse por ejemplo cuando ambas *UT* operacionales están modularizadas de tal forma que ambas unidades T_2 le transmiten la información a T_1 independientemente (y no hay conectividad entre las T_2), y si por el diseño, el trabajo de la organización en el que cada tarea de operación es autónoma, en cuanto a la ingeniería de la otra.
- En cambio, si sus tareas están tecnológicamente interrelacionadas a través de mecanismos de input-output, los impactos del cruce de tareas de los factores comunes pueden ser mitigados manteniendo un stock de inventario de productos intermedios suficiente, como en el caso de la empresa tradicional Americana, la cual enfatiza la

eficiencia alcanzada mediante la especialización detallada y la clara demarcación de puestos (Aoki 1988,1990, 2001).

Un ejemplo de jerarquía funcional se puede encontrar en el sistema tradicional americano de manufactura, en donde el propietario de una firma controla por medio de jerarquías cada trabajo especializado, sin dejar que los trabajadores tomen sus propias decisiones. En este tipo de jerarquías, la especialización del puesto en la fábrica está aunada a la coordinación jerárquica de las secciones por gerentes como especialistas y la tarea de operación se da entonces en forma separada de la de identificar y encontrar los recursos necesarios para superar y prevenir emergencias. En este tipo de jerarquías además, son los gerentes o propietarios y no los trabajadores, quienes tienen la iniciativa de innovar *ex ante* de manera centralizada, por ejemplo, proponiendo un proceso de producción más eficiente, (Aoki, 1990).

ii. Jerarquías Funcionales Integradas por redes

La jerarquía funcional integrada por redes se asocia a una producción diversificada, es decir, a la habilidad de proveer una variedad de productos en respuesta al surgimiento de las condiciones de mercado que hacen necesario incrementar la productividad. En estas condiciones, las economías de escala alcanzada por las jerarquías funcionales (de decisiones integradas) comienzan a disminuir y los costos de mantener el inventario se vuelven altos.

En ausencia de comunicaciones horizontales, los impactos de los continuos cambios de entornos tecnológicos y de mercado, pueden reducir la eficiencia de la información de las jerarquías funcionales de decisiones integradas. Específicamente en presencia de una fuerte complementariedad y una alta correlación estadística de los entornos a nivel T_2 , el intercambio de información entre las *UT* a ese nivel se vuelve indispensable para coordinar sus opciones de decisión.

El desarrollo de tecnologías de comunicación y procesamiento de información puede responder a estos problemas. Por un lado, T_1 puede diseñar y proveer una red de comunicación formal y específica a la organización para las *UT* a nivel T_2 con el fin tener acceso a información común relevante a ellas.

Por otro lado, agrupando las tareas correlacionadas estadísticamente y relegándolas a una unidad simple, se puede crear una unidad intermediaria de coordinación que se especialice en hacer la asimilación de la información del entorno subsistema entre unidades separadas. Tal ampliación del rango de tareas a una simple unidad a nivel T_2 puede ser facilitado por el uso de tecnologías de procesamiento de información. Como resultado, el tamaño del control de las jerarquías funcionales (el número de subordinados que supervisa T_1) puede volverse amplio y su profundidad (el número de niveles), corta.

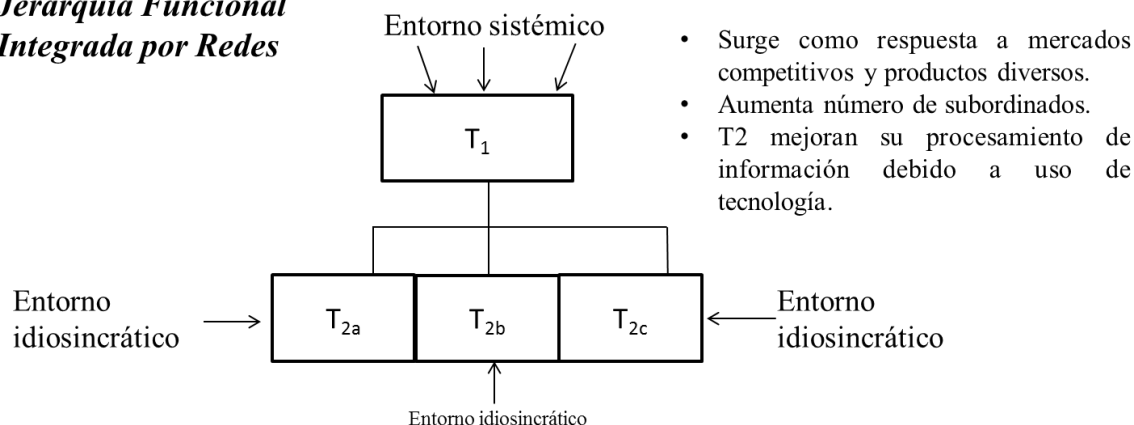
En una jerarquía funcional integrada por redes, los agentes tienen la misma información por medio de una red de comunicación formal como un insumo para las reglas de decisión. Para llegar a una interpretación asimilada, como base para la elaboración de decisiones, los agentes posiblemente deben descartar los elementos idiosincráticos de insumos organizacionalmente irrelevantes. Por tanto, las reglas cognitivas y de decisión asociadas utilizadas por los agentes individuales pueden implicar más razonamiento dialéctico³³ que analítico³⁴.

De esta manera, se puede sacrificar alguna información valiosa, pero puede servir mejor para la meta organizacional cuando las complementariedades tecnológicas y/o de atributo entre las tareas son altas, las capacidades de procesamiento de información de los agentes son relativamente iguales y los entornos de las *UT* son estables. Pero cuando el entorno se vuelve volátil y altamente incierto, las representaciones cognitivas de los agentes no convergen fácilmente, en tal situación el modo de asimilación no funciona eficientemente.

³³ El razonamiento dialéctico se refiere a que cada agente, si bien tiene su propia representación del entorno, forma su regla de decisión a partir de la interacción con otro agente en su mismo nivel, a partir del proceso tesis-antítesis-síntesis.

³⁴ Existen estudios que respaldan esta afirmación. Por ejemplo Peng y Nisbett (1999) demostraron a través de estudios experimentales que cuando se presentan diferentes opciones frente a una situación, los chinos tratan de encontrar una "*forma intermedia*" en la cual cada opción tenga cierta validez, mientras que los americanos tienden a rechazar por completo una opción y preferir la otra.

Jerarquía Funcional Integrada por Redes



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, (2001).

Un ejemplo de este tipo de arquitectura se puede encontrar en IBM, empresa que tiene más de 40 centros de I&D y una red global de ventas y manufacturas, el cual se basa en un Sistema de Registro de Desarrollo y Producción (DPPS) y en un Archivo Central Corporativo (CCF) para organizar la información de cada uno de éstos. Sin embargo, IBM en algún momento le apostó al hardware en lugar de al software por una falla de información (Aoki, 2001; Chesbrough, 2008).

iii. Equipos Jerárquicos Controlados

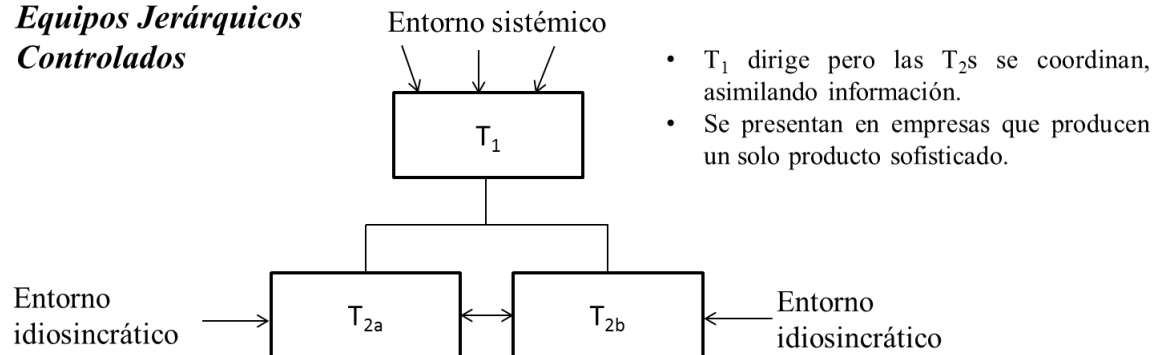
En ésta arquitectura organizacional, la relación vertical entre T_1 y las T_2 está regulada por el modo de descomposición jerárquica, pero a nivel T_2 existe asimilación de información entre las unidades constituyentes con respecto a su entorno común.

Alchian y Demsetz (1972) presentan un entorno abstracto de una situación con estas características en donde se supone que la tarea de un equipo puede ser dirigida por el jefe, pero los miembros del equipo necesitan coordinar sus acciones espontáneamente en el proceso del trabajo para cumplir con el objetivo planteado. La arquitectura informacional homomórfica³⁵ puede encontrarse en una organización que produce un producto único altamente sofisticado a través de la coordinación de talentos especializados bajo la dirección de un líder reconocido.

³⁵ Que tienen una parte de su estructura idéntica.

Los modelos mentales que caracterizan a este tipo de arquitecturas son los de agentes con capacidad de organizarse, pero enfocados en un objetivo común. Por ejemplo, un equipo deportivo, en el cual las acciones de sus jugadores son coordinadas por una base continúa *ad hoc* dentro de un marco estratégico en conjunto por parte del entrenador. También se puede encontrar en equipos comprometidos en trabajos de tipo creativo como filmación de películas, aplicación de diseños de software, etc.

Equipos Jerárquicos Controlados



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, (2001).

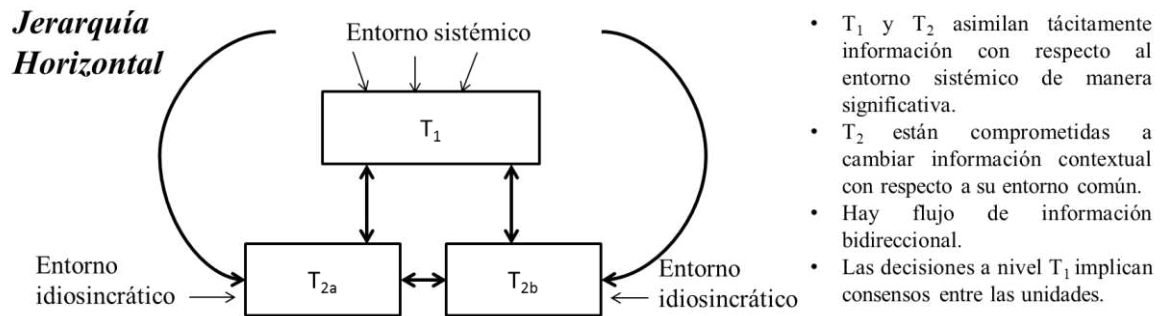
Este tipo de arquitectura organizacional es efectivo si el atributo o las complementariedades tecnológicas entre las tareas componentes son altos, con el fin de generar un producto impecable, a pesar de que puede requerir habilidades operacionales altamente especializadas. Además, a pesar de que su entorno tecnológico puede implicar una situación nueva no repetible cada vez, la asimilación de información permanece más o menos tácita.

iv. Jerarquías horizontales (HH).

En esta arquitectura las unidades T_1 y T_2 , asimilan tácitamente información con respecto al entorno sistémico de manera significativa dentro de un marco jerárquico general (management → divisiones subordinadas). A nivel T_2 , las unidades operacionales están comprometidas a intercambiar información contextual con respecto a su entorno común.

Se le denomina jerarquía horizontal a esta arquitectura en el sentido de que los flujos de información bidireccional se extienden a la relación vertical. De acuerdo a esto, las opciones de decisión (decisiones estratégicas) a nivel T_1 implican un elemento de consenso o unión en la elaboración de la decisión.

En este tipo de arquitectura organizacional, la división del trabajo de procesamiento de información de los agentes no se superpone entre ellos. Con respecto al segmento de los entornos comunes a estos, los agentes procesan información de manera que asimilan sus interpretaciones acerca de este y construyen una base común para la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, 2001.

Los agentes perciben individualmente varios mensajes del entorno y, tal como sus contrapartes, corren sus propios programas mentales, pero con el fin de llegar a una interpretación cognitiva asimilada y formar una base común para la toma de decisiones, el agente necesita utilizar, no sólo sus mensajes individualmente procesados de su entorno relevante sino, además, los mensajes (tácitos y explícitos) de los otros agentes relevantes con respecto a su cognición del mismo entorno; esto es, uno necesita tomar en cuenta cómo los otros agentes relevantes perciben e interpretan el entorno común. En otras palabras, los agentes deben “habitar” unos con otros en una situación de entorno común (Polany, 1958).

Por tanto, el tipo de programa mental que opera en una jerarquía horizontal es cualitativamente distinto a los programas individuales, pues incorpora el mecanismo de asimilación y evaluación cognitiva como un elemento esencial. Como tal, los programas mentales de este tipo dentro de la organización están conectados mutuamente.

Es entonces adecuado caracterizar a este tipo de programas mentales como “orientados al contexto” y a las capacidades o habilidades de los agentes para utilizarlos eficientemente como “activos humanos orientados al contexto”. La habilidad requerida para correr el mecanismo de asimilación interpretativa y evaluativa, una vez adquirida, puede mantenerse valiosa si se pone a trabajar con otras habilidades del mismo tipo.

Sin embargo, la efectividad de los activos humanos orientados al contexto puede alcanzarse por su continua conectividad y en este sentido, estos pueden ser más específicos (eficientes) para la organización que los activos humanos individuales.

Este tipo de arquitectura de información es capaz de coordinar tareas que son fuertemente complementarias en atributos (así como correlacionadas estadísticamente), como el ensamble de autos o el proceso de manufactura del acero de algunas empresas japonesas. En estas, se recalca la capacidad del grupo de trabajadores para hacer frente a las emergencias locales en forma autónoma, capacidad que se desarrolla a través del aprendizaje que se adquiere al hacer las cosas y de los conocimientos que se comparten en la fábrica. Asimismo, las tareas de operación tienden a estar integradas (a diferencia de las empresas americanas) y existe coordinación entre las unidades de trabajo, así como en la organización de la propia fábrica. En la empresa japonesa, la solución autónoma de problemas en las secciones de trabajo va unida a la participación mutua de las secciones en la coordinación entre ellas. En otras palabras, tanto a nivel de las secciones como en las relaciones entre ellas, las tareas de coordinación y las tareas operativas están separadas y especializadas con bastante claridad en la empresa americana, mientras que tienden a estar más integradas en la empresa japonesa.³⁶

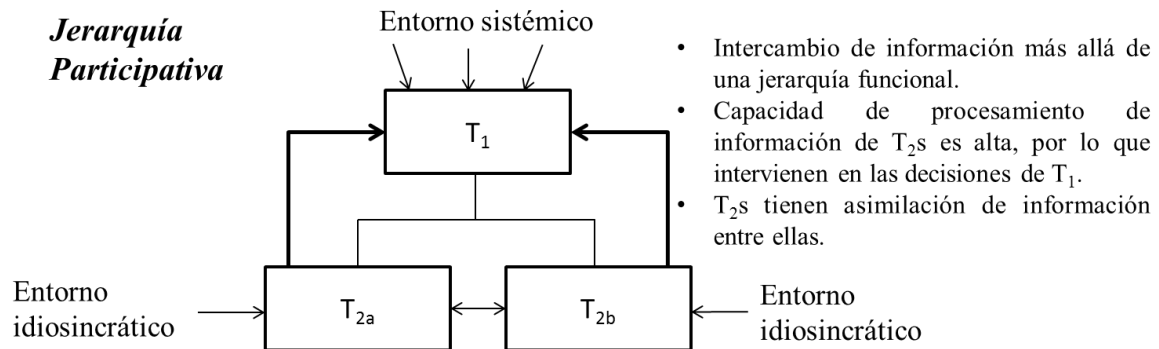
Este tipo de arquitectura es más propicio para un continuo proceso de innovación, pues éste se lleva a cabo a través de interacciones de información como en la jerarquía funcional; a diferencia de la innovación de diseño del producto, que implica rompimientos conceptuales, es decir, la creación de nuevos productos o diseños implica salirse de un “*paradigma tecnológico*” existente, dando pie a otro (Aoki y Rosenberg 1989, Aoki 1990). Sin embargo la carga de información en este tipo de arquitectura puede volverse pesado conforme la organización se expande, pues esto implica que se tenga que desarrollar la tecnología de comunicación interna.

v. *Jerarquías participativas*

La arquitectura de jerarquías participativas está caracterizada por intercambio de información dentro del marco general de una jerarquía funcional (especializada de tareas),

³⁶ Un caso claro lo podemos encontrar en el Sistema *kanban* de Toyota, desarrollado en Aoki, 1990.

pero que traspasa sus fronteras. Si la capacidad de procesamiento de la información del nivel T_2 es relativamente alta, entonces es informativamente más eficiente alimentar las observaciones con respecto al segmento sistémico del entorno en elaboración de decisiones a nivel T_1 .



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, (2001).

Además, el incremento en el grado de complementariedad entre las unidades operacionales a nivel T_2 , requiere intercambio horizontal de información. Por tanto llamamos jerarquías participativas a las jerarquías funcionales complementadas con un considerable grado de asimilación de información horizontal y vertical. Los modelos mentales se caracterizan por agentes cooperativos.

Un ejemplo de este tipo de arquitectura se explica con la empresa alemana: “a finales de los 80s, el trabajo organizacional en Alemania se fue alejando del modelo Taylorista, considerando necesario alcanzar la flexibilidad a través de habilidades de comunicación horizontal y vertical: lo que se considera es expandir el contenido de las ocupaciones introduciendo el trabajo en equipo, la reducción de la supervisión gerencial y la presión organizacional, asignando responsabilidades más importantes a trabajadores más capacitados” (Streeck, 1996; 161).

2.1.3.1 Arquitecturas cuasi-organizacionales

Ahora se verá la arquitectura de información cuasi-organizacional, es decir, ya no se tratará de unidades de trabajo, sino de un conjunto conformado por un clúster de empresas

conectadas por intercambios de información, pero no bajo el mecanismo de precios neoclásico.

En este caso, el papel de T_1 puede ser desempeñado por una sola firma (por ejemplo, proveedor kieretsu), por múltiples firmas (distritos industriales italianos) o por capitalistas de riesgo (clúster de Silicón Valley), en cuanto a que hay una diferencia en el grado de control de información entre ellas. Sin embargo, se asume que cada empresa tiene su propia arquitectura organizacional interna³⁷.

vi. Proveedores Kieretsu

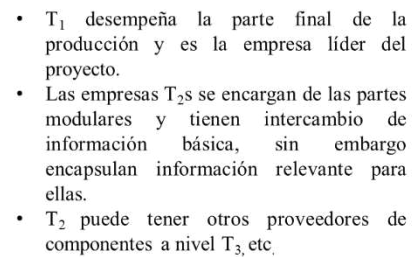
En la arquitectura tipo proveedores Kieretsu, T_1 y cada unidad a nivel T_2 comparten información con respecto al segmento sistémico del entorno en cierto grado dentro de un marco general de jerarquía funcional. Entre las unidades a nivel T_2 , la información es básicamente encapsulada.

Los proveedores japoneses (kieretsu) en la industria automotriz son una analogía de este tipo de arquitectura. En esta, T_1 corresponde a la firma de montaje final y las UT a nivel T_2 a firmas que proveen varias partes modulares específicas a T_1 a través de contratos de relación de proveedor múltiple. Por ejemplo, en el caso de Toyota, se supone que las diferentes fábricas de proveedores están organizadas por fases de producción. Los encargados de las fases previas adaptan su producción según las demandas de aquellos de las fases finales, como lo indica el *kanban*³⁸, y no están limitados a responder a un mandato predeterminado de la oficina administrativa, el cual podría ser superado por factores inesperados que ocurrirán en el periodo intermedio de planeación, ni a ajustar sus corrientes

³⁷ En el caso del proveedor japonés Kieretsu y los Distritos Italianos, cada uno de los proveedores subcontratados internalizan jerarquías horizontales (HH) (o equipos controlados y jerárquicamente dirigidos). Por otro lado, la arquitectura organizacional que caracteriza a las firmas nuevas en el clúster de Silicón Valley puede ser diversa. Pueden ser cercanas a jerarquías horizontales/participativas, o a equipos “*star-led*” (controlados jerárquicamente), pero no tanto a jerarquías funcionales, al menos al inicio (Baron et. ál., 1996).

³⁸ El sistema *kanban* fue desarrollado por ingenieros industriales de Toyota a partir de un cuidadoso estudio del método utilizado por los supermercados de Estados Unidos para controlar las existencias de sus mostradores. El término *kanban* se refiere tradicionalmente a una pieza de madera que lleva la marca de una tienda comercial, pero en el contexto presente hace referencia a una tarjeta colocada en una envoltura de vinilo. A menudo se hace referencia al sistema *kanban* como el método del “inventario cero” o el método de “just in time”. Sin embargo debe comprenderse que este sistema introduce un control integral sobre la producción, los inventarios y la calidad.

Proveedores
Kieretsu



Al responder a las señales del mercado transmitidas sucesivamente desde las fases finales del proceso de producción, a cada fábrica en el sistema kanban se le pide que ajuste el personal de máquinas para usar con eficiencia la fuerza de trabajo. La cantidad y clases de máquinas que serán cubiertas por un solo trabajador son ajustadas para reducir al mínimo el tiempo ocioso de los trabajadores, más no para hacer un uso eficiente de las máquinas. Así la capacidad del trabajador para desempeñar múltiples funciones es un ingrediente esencial del sistema kanban. Cualquier empleado al que le liberan por un tiempo sus tareas operativas en la fábrica, puede ser asignado a otras labores como limpieza, reentrenamiento o trabajos similares en otra (Aoki, 1990).

58

información entre ellas que va desde equipos de formación de desarrollo conjunto hasta el uso de sistema kanban a través de ellas para enfrentar un alto grado de complementariedades de tecnología y atributos entre sus tareas.

Nótese que esta arquitectura organizacional sirve de guía para evitar la sobrecarga de información de una jerarquía integrada horizontalmente mediante la decisión de varios subconjuntos de tareas fuera de la firma principal. La especificación de diseño de las partes es confiada a las firmas de nivel T_2 y por tanto encapsuladas de T_1 .

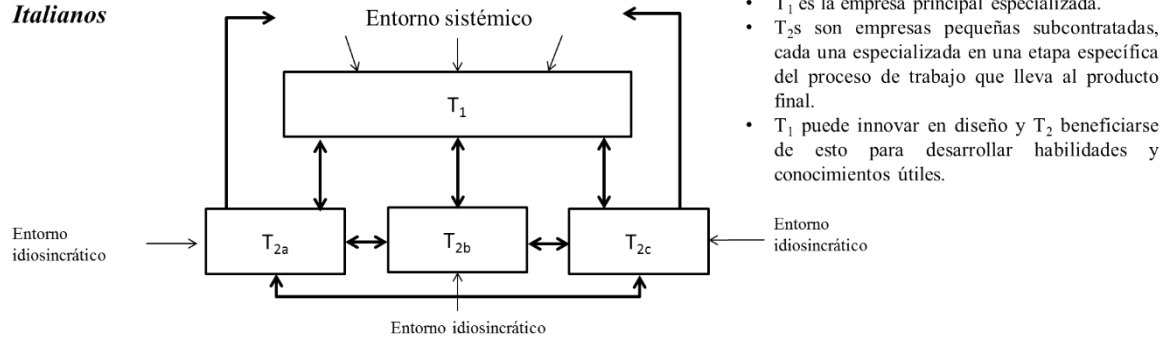
Los proveedores a nivel T_2 pueden ser tanto competidores para proveer las mismas partes modulares específicas como empresas que pertenecen a diferentes nichos de mercado. Por tanto no hay asimilación de información sustancial a través del nivel T_2 , excepto durante emergencias extraordinarias, cambios de mercado o fallas de información de ingeniería. Las firmas a nivel T_2 pueden descomponer sus productos modulares en partes componentes y subcontratar su producción incluso a otras firmas, digamos a nivel T_3 , etc.

vii. *Distritos industriales italianos*

Los distritos industriales italianos son una red de firmas de la industria textil, en donde T_1 es identificado como la empresa principal especializada en procesos de información respecto a tendencias de moda, diseño de producto, coordinación de procesos de trabajo y marketing; y T_2 son pequeñas firmas subcontratadas, cada una especializada en una etapa específica del proceso de trabajo que lleva al producto final.

En este caso, la empresa T_1 está en la posición de coordinar las tareas de una firma a nivel T_2 , pero además hay intercambio de información entre ellas, así como entre las UT a nivel T_2 . Esta es una arquitectura similar a la jerarquía horizontal, pero las UT a nivel T_1 y T_2 son ahora empresas autónomas.

Distritos Industriales Italianos



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, (2001).

Este intercambio de información contextual entre firmas puede alcanzar la habilidad de que la empresa T_1 innove en diseño, mientras las T_2 se beneficien de la información respecto a tendencias de moda para desarrollar habilidades y conocimiento potencialmente útiles. Además, horizontalmente, las tareas desarrolladas por las pequeñas firmas individuales necesitan ser coordinadas flexible y rápidamente tanto en cantidad como en variedad en respuesta a la moda volátil y temporal (entornos de mercado altamente correlacionados y restringidos por un alto grado de complementariedades tecnológicas y de atributos).

La continua comunicación entre empresas dentro y fuera del trabajo, facilita la coordinación de trabajo agendado, en respuesta a demandas emergentes, mientras que los contratos continuos entre firmas en la misma categoría facilitan el intercambio de trabajo recíproco cada temporada, en respuesta al cambio de patrones de exceso o caída de las capacidades de producción entre ellas.

Además, el agrupamiento de firmas en una localidad particular, ayuda a incrementar sus habilidades de manufactura, a través del aprendizaje mutuo, y la emulación y coordinación de esfuerzos de innovación a través de las diferentes tareas, que pueden ser altamente complementarias en atributos.

viii. Mediación de información por terceros: Clúster de Silicon Valley

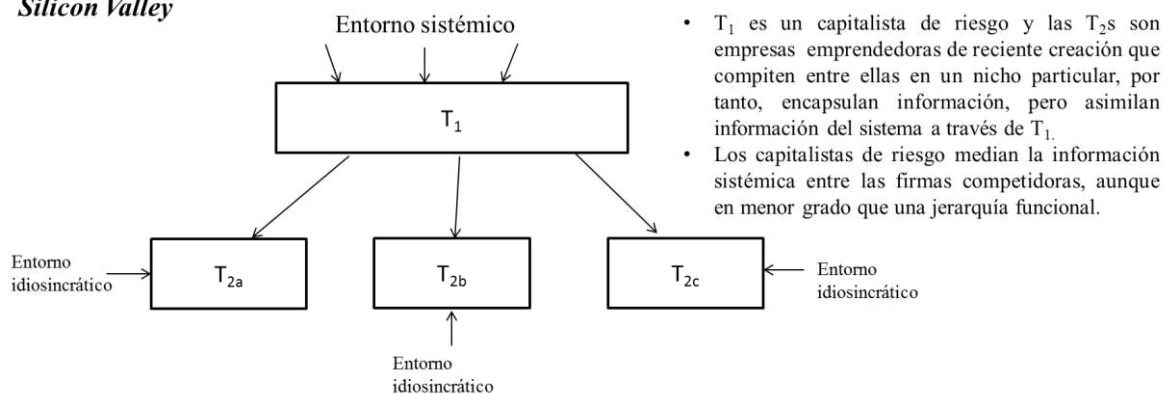
La conectividad de información entre las firmas emprendedoras iniciales agrupadas en Silicon Valley es la arquitectura cuasi-organizacional en la cual las $UT T_2$ que encapsulan

información operacional asimilan un mínimo de información sistémica a través de un intermediario (tercero) T_1 .

Existen dos condiciones relacionadas pero sutilmente diferentes para hacer que este tipo de arquitectura sea innovadora:

- a) Casi todas las firmas en este clúster compiten en innovación con otras, en un nicho de mercado particular. Los entornos tecnológicos que estas firmas enfrentan son casi los mismos y sus esfuerzos de innovación son altamente sustituibles. Como resultado, su procesamiento de información debe ser encapsulado, tanto del punto de vista de las firmas competidoras como del de la eficiencia de información sistémica.
- b) A diferencia de viejas firmas integradas (IBM), las cuales desarrollan sus nuevos conceptos *ex ante* de manera centralizada, los nuevos sistemas tecnológicos (computadoras, internet, etc.) pueden ser formados evolutivamente *ex post*, combinando productos modulares (CPU's, monitores, software, etc.) generados por firmas individuales exitosas de diferentes nichos de mercado. Este cambio en el proceso de innovación es posible porque el proceso de información (esfuerzos de innovación) en diferentes nichos de mercado es tan independiente y autónomo como sea posible. La innovación, por su parte, es facilitada por el desarrollo de competencias de procesamiento de la información de los empresarios así como por tecnologías de apoyo que permiten el procesamiento de información de entornos de desarrollo estadísticamente correlacionados que sean encapsulados de manera integrada dentro de una sola firma.

Silicon Valley



Fuente: elaboración propia a partir de Aoki, (2001).

Los capitalistas de riesgo juegan un papel importante en la mediación de la información sistémica entre las firmas competidoras, con respecto a los estándares evolutivos y al “*sistema producto*” final. Su papel de mediador de información es relativamente menor en comparación al manager en la jerarquía funcional y más independiente en comparación con la jerarquía horizontal, no obstante, juegan un papel único en la gobernanza de este sistema (Saxenian 1994).

Sin embargo, con el fin de tener una selección evolutiva de componentes modulares de los productos para formar un sistema tecnológico innovador, se necesitan siempre normas comunes en las interfaces y protocolos comunes para la transmisión de datos.

Tal establecimiento de normas puede venir de las firmas líderes en los respectivos nichos de mercado o de asociaciones industriales; o bien, tales normas pueden evolucionar *de facto* a través de la competencia, ya que es difícil establecerlas *a priori* en entornos tecnológicos altamente inciertos.

2.2 Agentes, entorno y selección de arquitectura organizacional.

Antes de analizar el surgimiento de mecanismos de gobernanza que se identifican en el análisis de Aoki (2001,2010), es necesario entender *¿cómo hacen los agentes en un dominio organizacional para seleccionar la arquitectura organizacional más conveniente?*

Algunos argumentan que las diferencias interregionales/internacionales en arquitectura organizacional y la competencia organizacional implicada, podrían explicar los patrones de ventajas regional/nacional en la industria y comercio (Aoki, 1990, 2001, 2010; Dosi et. ál, 1988, Dosi, Pavitt & Soete, 1991). Sin embargo a pesar de los recursos dotados naturalmente que constituyen la fuerte de la ventaja comparativa de Ricardo, la organización es un artefacto humano, entonces como tal, ¿no debería ser transportable (móvil) entre economías nacionales? ¿O, incluso, si el empresario limitado racionalmente no puede implementar un diseño óptimo de arquitectura organizacional, la selección competitiva eventualmente eliminará la arquitectura organizacional que no encaje con las mejoras tecnológicas de cada industria? Algunas teorías de la firma asumen que la

respuesta debiera ser afirmativa,³⁹ pero en esta investigación no se profundizará en dicha discusión. Lo que interesa son las implicaciones lógicas de esta afirmación. Lo que Aoki propone es que una arquitectura organizacional debería converger entre firmas en la misma industria que enfrentan parámetros tecnológicos y mercados similares.

Sin embargo, es común observar organizaciones con diferentes arquitecturas y distintos grados de integración, pero que se encuentran en la misma industria. Esto ocurre porque existen elementos de diseño racional en cualquier arquitectura organizacional particular, pero además existe un elemento de convención debido a la racionalidad limitada de los agentes que la componen y, por tanto, a las organizaciones.

Además, una vez que se crea una convención organizacional, puede existir una tensión entre la inercia estructural y la presión competitiva del entorno. Es entonces, cuando los agentes tratan de experimentar con nuevos diseños organizacionales o simular una práctica organizacional que evoluciona en otro lado con éxito. Sin embargo, el resultado usual de tales experimentos y simulaciones, incluso si ocurren masivamente, es un cambio drástico de una convención a otra o una cohabitación “*caótica*” de arquitecturas organizacionales muy divergentes.

Cuando los agentes hacen esta elección estratégica de inversión humana, sus decisiones pueden estar condicionadas por una práctica organizacional prevaleciente. Por otro lado cuando los empresarios hacen la elección de un diseño de arquitectura organizacional, sus elecciones pueden estar consideradas por los tipos disponibles de habilidades.

2.3 Conclusiones del Capítulo II

El objetivo de este capítulo es explicar la organización, desde el enfoque de Aoki, y para ello se plantearon las siguientes preguntas:

³⁹ La teoría de los contratos tiene algunas cuestiones relacionadas, tal como la cuestión de que si las multitareas deben ser asignadas a los trabajadores conjunta o separadamente, dependiendo de los parámetros tecnológicos. Por ejemplo, si existe interconectividad tecnológica entre las tareas, en el sentido de existir correlación estadística, y esta es alta (o baja), es preferible asignarlas a los trabajadores separadamente (o alternativamente en conjunto) (Holmstrom & Milgrom, 1991). La teoría de los costos de transacción sostiene que si la especificidad de los activos físicos es reducida, se debe adoptar un mecanismo de gobernanza no jerárquico para mitigar estos impactos de desincentivos, pero hacia afuera de la organización se deben tratar como relaciones contractuales (Williamson, 1985).

¿Qué características tiene la organización en Aoki?

Como primer punto importante, la organización es considerada un elemento puramente humano, con racionalidad e información limitada, pues cada agente dentro del dominio organizacional utiliza sus propias reglas cognitivas y de decisión para realizar sus actividades correspondientes, entre ellas el procesamiento de información del entorno.

Los agentes que participan en ella están limitados en su ámbito de atención, en su habilidad de monitorear el entorno y en calcular las opciones de decisión óptimas. La organización puede considerarse un dispositivo para sobrellevar estos límites individuales por medio de una división del trabajo cognitivo.

Cualquier actividad dentro de ella, incluyendo el trabajo más simple, tiene el fin de producir bienes o servicios por medio de la toma de decisiones y la realización de acciones de los agentes. Estas acciones pueden implicar el uso de algunos recursos comunes y son las unidades de trabajo las que se encargan de realizar las diferentes actividades dentro de ésta.

La organización es, entonces, un dispositivo de múltiples agentes que tiene la capacidad de dividir tareas entre los participantes, creando diferentes formas de organización, transmisión, utilización y acumulación de información entre ellos, para coordinar sus acciones. Además, provee un marco cognitivo para interpretar datos y hábitos intelectuales o rutinas para transformar la información en conocimiento útil.

¿Cuál es la importancia del procesamiento de información?

Compartir información entre las unidades de trabajo es potencialmente valioso para las organizaciones, no obstante, los agentes pueden diferir en los tipos de capacidades de procesamiento de información que poseen. Para resolver el problema, se pueden desarrollar reglas, procedimientos, rutinas y normas que regulen la comunicación y elaboración de decisiones.

Para lograr ello, se proponen diferentes arquitecturas organizacionales a partir de la distribución del trabajo cognitivo entre las sub-unidades organizacionales. Aoki propone tres modos genéricos de arquitecturas a partir de la forma en que las organizaciones

procesan la información, como un modelo cognitivo que toma en cuenta los límites de racionalidad de los agentes: i) descomposición jerárquica, ii) asimilación de información, y iii) encapsulación de información. Estos modos son formas de conectividad entre dos unidades de trabajo, dependiendo de cómo se distribuye la tarea de procesamiento de información, con respecto al entorno sistémico. En cada uno, las observaciones se convierten en reglas de decisión de acuerdo a una regla explícita *ex ante* para cada unidad de trabajo.

No existen organizaciones que procesen perfectamente la información, se requieren mecanismos de procesamiento más complejos. El procesamiento de la información del entorno no puede ser centralizado en un solo agente de manera efectiva, ya que el mercado y los entornos tecnológicos y operacionales, están en constante evolución.

¿Qué implica una arquitectura organizacional y qué tipos existen?

Una arquitectura organizacional implica una estructura de procesamiento de información que esquematiza la interacción de diferentes agentes representados en Unidades de Trabajo, con diferentes capacidades cognitivas. Cada arquitectura se caracteriza por tener mecanismos de procesamiento de información diferentes:

3 *Tabla 2.1 Tipos de Arquitectura organizacional, agentes y casos.*

Arquitectura Organizacional	Toma de decisiones de los Agentes	Tipo de empresa
Jerarquía Funcional	Separados	Manufactura Americana
Jerarquía Funcional Integrada por redes	Convergen	IBM
Equipos Jerárquicos Controlados	Comparten	Equipos de filmación
Jerarquía Horizontal	Comunes	Japoneses (Toyota)
Jerarquía participativa	Cooperativos	Alemanes

Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki, (2001).

Una arquitectura organizacional no puede ser viable a menos que se sostengan expectativas estables entre los participantes de la organización. Esto es, cada una de las diferentes arquitecturas organizacionales debe estar acorde con las tareas que realiza. Sin embargo, a

pesar de que se pueden encontrar estructuras similares en diferentes sectores o industrias, esto no implica que todas deban ser idénticas. Estas arquitecturas únicamente son un modo abstracto de representar a la organización, y tienen el fin de entender el proceso de información y su convergencia con los distintos programas mentales de los agentes que participan en ella. En el siguiente capítulo, esta convergencia ayudará a entender los mecanismos de gobernanza que ocurren en algunas de estas arquitecturas.

Capítulo III Gobernanza Organizacional

Introducción

Después de analizar a la organización desde su estructura de procesamiento de información, se observó que se pueden detectar algunos tipos de arquitectura organizacional que se diferencian tanto por la manera en que se combinan los modos genéricos de procesamiento de información en sus *UT*, como por los modelos mentales de los agentes que los componen, en base a los cuales toman decisiones.

Es posible decir que dentro de una organización también *“existen tres componentes principales que afectan la actividad de los agentes que la componen: conflictos, reciprocidad y orden”* (Commons, 1950; 21). Estas tres situaciones dieron pie al concepto de gobernanza como *“el medio en el cual se impone orden, se mitigan conflictos y se realizan ganancias mutuas”* (Commons, 1951, 21).

Por tanto, la estructura de gobernanza de cada organización, enfoca su actividad y crea su visión del entorno, en base a diferentes experiencias; con diferentes tecnologías y diferentes mercados; diferentes contextos en los que se desarrollan y diferentes historias organizacionales, pues se entiende que las organizaciones perciben, interpretan y entienden y catalogan de diferente manera los fenómenos.

El concepto de gobernanza se enfocó principalmente en el estudio de las corporaciones, entendidas éstas como organizaciones conformadas por varios accionistas, los cuales buscan obtener beneficios y derechos sobre una organización, para lo que, deben existir reglas que regulen la división de estos beneficios, así como la utilización de los recursos.

Las corporaciones son uno de los dispositivos sociales más importantes que los humanos han inventado. Si bien se dice que tienen su origen en la época romana fue en la Europa medieval que la incorporación se utilizaba para varias funciones sociales y comenzó a florecer en una variedad de dominios: religión, aprendizaje, política, filantropía, comercio y artesanías. La forma corporativa se limitaba a las elites de varios tipos. Pero esta innovación descentralizada preparó “las condiciones” para Europa, permitiéndole ir un paso

delante de otras regiones y hacer un tránsito más pronto al estado democrático moderno y economía corporativa (Aoki, 2010).

Las corporaciones de negocio contemporáneas son una forma altamente desarrollada de la corporación histórica que continua evolucionando. Sus características especiales, como la puesta en común de una gran suma de capital financiero y la transferencia de sus acciones a través de los mercados, el control del mercado de capitales del management, la responsabilidad limitada, la organización de actividades operacionales a través de varios tipos de contratos, etc., necesitan ser entendidos en su propia naturaleza y por tanto se ha tratado de entender esto a partir de la economía, la jurisprudencia, la teoría financiera, estudios de negocio, etc. Al mismo tiempo, sin embargo, las corporaciones de negocio comparten algunas características genéricas con otras especies de corporaciones que persiguen diferentes objetivos a los negocios y desempeñan diversas funciones sociales (Aoki 2010).

En este sentido, la gobernanza corporativa⁴⁰ se define como el *“conjunto de procesos, costumbres, políticas, leyes e instituciones que afectan a cómo se dirige, administra o controla una empresa (corporación). También incluye las relaciones entre los muchos agentes implicados en ellas”*, desde la propiedad a la dirección, los controladores externos, acreedores, inversores, clientes, suministradores, empleados y el entorno y la sociedad entera (Shleifer y Vishny, 1997; Aoki 2001).

El objetivo de este capítulo es saber *¿qué se entiende por mecanismos de gobernanza?* Para ello se considera importante describir los principales debates que existen sobre el tratamiento de la gobernanza dentro de las organizaciones corporativas (shareholder vs stakeholder). Esto se hace en el apartado 3.1 con el objeto de entender posteriormente el análisis desde la perspectiva de Aoki (apartado 3.2). En esta sección, se tratan con tres módulos de conectividad de información y de cómo cada uno, puede implicar distintas formas de gobernanza con soluciones diferentes.

⁴⁰ Cabe señalar que en éste estudio, los mecanismos de gobernanza que se analizan no necesariamente pertenecen a una corporación, sin embargo, se entiende que para comprobar que el enfoque de Aoki es una herramienta útil, se compara con los dos enfoques tradicionales basados en gobernanza corporativa.

En esta sección se analizará en primer lugar, que lo que es vital para la gobernanza del modo de descomposición jerárquica, es que el propietario de los activos humanos individuales es quien controla el uso de los activos físicos implicados (apartado 3.2.1). La discusión se basa en las contribuciones de Grossman y Hart (1986), Hart y Moore (1990) y Hart (1995). Posteriormente en el apartado 3.2.2, se discutirá como en el modo de asimilación de información, el *free-riding* en trabajo en equipo sugerido por Alchian & Demsetz (1972), presenta un problema de incentivos único que no puede ser resuelto por un arreglo interno de activos físicos. Al final, en el apartado 3.2.3, se trata con el modelo Silicon Valley, en donde cada empresa está comprometida con procesamiento de información encapsulada que conduce a la producción de activos de información enajenables.

3.1 Mecanismos de gobernanza (corporativa): ¿Cuál es el debate?

En la literatura tradicional, existen dos grandes enfoques para trabajar el tema de la gobernanza corporativa que se oponen entre ellas: el enfoque de los *shareholders* (accionistas) el cual surge a partir de la teoría del agente-principal; y el enfoque de los *stakeholders*⁴¹ (participantes de la organización). A continuación se analizan cada uno de estos con cierto detalle.

3.1.1 Valor accionario (Shareholder-value)

Este enfoque se puede considerar el más tradicional. Surge a partir de la *Teoría de la Agencia*, la cual se asocia a la visión neoclásica de la firma maximizadora de beneficios.

Jensen y Meckling, padres de la teoría de la agencia, definen a la firma como una “*construcción artificial la cual sirve como nexos de contratos entre los individuos*” (Jensen y Meckling, 1976; 305). Para los autores, uno de los contratos más importantes que implica la corporación es el derecho residual de control⁴² de los accionistas en los activos

⁴¹ Si bien no hay una definición en español específica para la palabra “*stakeholders*”, el término se utiliza ya sea en su traducción literal de “partes interesadas”, o en los casos que es más conveniente utilizaré la palabra en inglés, con el fin de no perder el sentido del análisis.

⁴² El *derecho residual de control* proporciona el derecho a tomar cualquier decisión concerniente al uso del activo que no está explícitamente controlado por la ley o asignado a terceros por un contrato (Grossman y Hart, 1986). El control residual se deriva de la imposibilidad de establecer contratos completos que

financieros y flujos de caja. Este contrato se define como la relación agente-principal donde el equipo gerencial es el *agente* y los accionistas son el *principal*. Los autores postulan que los individuos son, por esencia, motivados únicamente por maximizar sus propias funciones de utilidad y como tal, actuarán en su propio interés.

Sin embargo, los *agentes* no siempre tomarán acciones que incrementen el valor residual del principal, sino intentarán incrementar su propia función de utilidad. Por lo tanto los *principales* (accionistas), para desalentar a los *agentes* que divergen de sus intereses, deberán establecer incentivos apropiados a los gerentes y monitorear su comportamiento. Este tipo de actividades son complicadas y costosas. A estos costos se les llama costos de agencia y son costos especiales a los que los *principales* deben incurrir para resolver el conflicto de intereses entre ellos y los *agentes*. Por tanto, Jensen & Meckling concluyen que para reducir o eliminar los costos de la agencia, se necesita una gobernanza corporativa eficiente.

En este sentido, Shleifer y Vishny (1997), definen gobernanza corporativa como la necesidad de negociar con *“las formas en las que los proveedores de financiamiento a las corporaciones se aseguran de obtener un ingreso sobre su inversión”* (Shleifer y Vishny, 1997; 738). Estas formas pueden incluir el diseño de un contrato apropiado que funciona como incentivo para los gerentes como los agentes de los accionistas, así como provisiones legales que les permiten derechos de propiedad; mientras que al mismo tiempo impone a la junta directiva deberes fiduciarios. Sus mecanismos son esencialmente hechos de instituciones económicas y financieras⁴³. Los autores concluyen que lo que, hace un sistema de gobernanza corporativa exitoso, es la integración de protección legal de algunos inversionistas con un papel significativo de grandes inversionistas.

Para Fama & Jensen (1983) un gobierno corporativo debe responder a *“¿cómo distribuir la decisión de la gerencia, la decisión de control y el riesgo residual que soportan a diferentes agentes en diferentes estructuras organizacionales?”* (Fama y Jensen, 1983; 2-

especifiquen todos los derechos de control y puede ser ejercido a través del control de las decisiones en el proceso de toma de decisiones.

⁴³ Esto es por lo que los inversionistas proveen financiamiento a las firmas. El marco legal las provee con derechos de control tales como el derecho a votar en situaciones críticas (fusiones y liquidaciones, elecciones de Junta Directiva, etc.), y el derecho a reclamar cualquier valor residual.

3). Estos autores argumentan que diferentes conjuntos de agentes requieren diferentes combinaciones, tal como la fusión de tres funciones (propietario, gerentes y junta directiva) en un solo agente (propietario-gerente) para pequeñas empresas; y la separación de estos papeles entre dueños, gerentes y juntas corporativas, para grandes corporaciones.

Entonces, “*la teoría de la agencia trata de describir esta relación (una parte delega trabajo a otra quien desempeña este trabajo) utilizando la metáfora de un contrato*” (Eisenhardt, 1989; 57). Para este autor, los mayores supuestos que subyacen en la teoría de la agencia son una divergencia de metas entre el agente y el principal. Es decir, afirma que este es un problema de *información asimétrica*, ya sea antes o después del contrato entre ambos; y una actitud diferente hacia la aversión al riesgo por parte del agente y el principal, lo cual lleva a diferentes acciones. Estos supuestos se asocian con los dos problemas que la teoría está preocupada en resolver: el problema de la agencia (decisión, control y asignación), y la distribución de riesgo. Para poder resolverlos, Eisenhardt (1989) propone dos hipótesis con respecto a cómo se presentan los mecanismos de gobernanza: i) como contratos basados en resultados que vinculen el desempeño del gerente con su compensación; y ii) como sistemas de información para reducir la asimetría de información entre los agentes y los principales.

Ambos mecanismos son efectivos contra el oportunismo, por tanto, los principales tienen dos opciones para reducir los costos de la agencia: invertir en sistemas de información (tal como junta de directores) y/o establecer relaciones con los agentes con contratos basados en resultados.

Más recientemente, varios autores han tratado de ampliar el marco de la agencia clásico, añadiendo más actores a la relación agente-principal y algunos han tratado de mostrar varias facetas de estos actores para hacerla más robusta. Por ejemplo, Henry (2002) no está convencido de que el comportamiento típico del agente sea egoísta y su meta sea maximizar su propia función de utilidad porque “*es precisamente la capacidad de las organizaciones para buscar conductas no egoístas, comportamiento cooperativo, lo que las hace valiosas*” (Hendry, 2002; 98). Una perspectiva introducida por el autor es apuntar a problemas de la relación agente-principal que tratan con asuntos como la selección adversa y el riesgo moral. Existen además problemas asociados con la “*limitada competencia de los*

seres humanos y las especificaciones de sus intereses u objetivos” (Hendry, 2002; 98) los cuales, de acuerdo con el autor van juntos. Asimismo, propone un par de estrategias que los principales pueden usar para reducir los costos de los malentendidos de los agentes o de su incompetencia (racionalidad limitada y fiabilidad de juicio): i) proveer detalles más específicos para los objetivos, ii) orientar a los agentes (mejorar su competencia técnica) u ofrecer tutorías para mejorar la comprensión de los entornos.

En resumen, la teoría de la agencia lleva a un problema organizacional definido como *problema de agencia* con sus respectivos *costos de agencia*. Estos problemas toman algunas facetas de asimetría de información entre los propietarios y los gerentes, diferentes metas entre ellos, o incluso entre los propietarios mismos. Además, son potencialmente dañinos a la empresa y a sus propietarios, y pueden llevar a ineficiencias. Es entonces del interés de los propietarios instituir mecanismos de control que limiten esas ineficiencias. La gobernanza corporativa es la que debe llevar a la eficiente asignación de recursos dentro de la organización.

Sin embargo, para la mayoría de los teóricos de la Agencia, los agentes parecen simplistas y autómatas adjuntos a un solo interés: el propio. Los *agentes* parecen estar obsesionados por evitar el riesgo, eliminándolo cada vez que pueden; mientras que los *principales* son mucho más estables, con una postura neutral ante el riesgo sobre todo cuando hay beneficios económicos. Pero en este modelo, no existe la cooperación ni la coordinación. Incluso la configuración de las relaciones parece ser universal y uniforme. En esta perspectiva, la teoría de la agencia parece ser una herramienta simplista para explicar una realidad compleja, pues los individuos, las organizaciones (y por tanto la innovación), no son entidades simples, sino más bien sistemas complejos con realidades complejas.

3.1.2 *Perspectiva de la sociedad de partes interesadas (Stakeholders)*

Esta teoría se estableció con la publicación del libro de R. Freeman⁴⁴ con el propósito principal de ampliar la definición de la corporación, de una relación limitada de propietario-gerente, a un enfoque más amplio. Su propuesta se puede definir en dos aspectos: i) los

⁴⁴ Freeman, (1984).

stakeholders son personas (o grupos) con intereses legítimos en la corporación y ii) todos ellos con valores intrínsecos⁴⁵.

Este enfoque parte de la noción de que una empresa corporativa es propiedad de accionistas, mientras que el suministro de otros recursos, tales como activos humanos y bienes intermediarios, pueden salvaguardar sus intereses a través de contratos legalmente aplicados. Además las acciones tomadas por parte de los inversionistas y los gerentes de una firma corporativa, deben ejercer economías externas en otros “*stakeholders*”. Tirole (2001), uno de los principales representantes de este enfoque, propone a partir de esto una definición de gobernanza corporativa como “*el diseño de instituciones que inducen o forzan a la gerencia a internalizar el bienestar de los stakeholders*” (Tirole, 2001).

Uno de los enfoques es la llamada *Teoría de Control Organizacional* desarrollada por Lazonick y O’Sullivan (1996). En este enfoque, se considera que el problema de la organización corporativa es el de obtener cooperación entre un conjunto de individuos o unidades de trabajo quienes comparten objetivos solo de manera parcial. Cuando un equipo de individuos produce colectivamente un resultado simple, se desarrolla el problema de cómo distribuir la recompensa que emana de este resultado de tal manera que cada miembro del equipo sea equitativamente recompensado. Si no se da, en futuras tareas los miembros ajustarán sus esfuerzos de manera que todos se esforzarán menos (Lazonick & O’Sullivan, 1996)

Se dice a menudo que, en la práctica, la diferencia entre las dos perspectivas (shareholders vs stakeholders) no es tan substancial. Si, en contra de los intereses de los accionistas, la empresa no obtiene un beneficio, entonces la firma no será capaz de sobrevivir, por tanto los intereses de los stakeholders se verán afectados. Se argumenta entonces, que ambas perspectivas pueden llevar a recomendaciones legales y contractuales similares con respecto a la regulación de las acciones de los gerentes.

⁴⁵ Esto significa que la dirección de una corporación se requiere para dar atención simultánea a los intereses legítimos de todos los interesados (stakeholders) tanto en los establecimientos de las estructuras organizativas y políticas generales, como en el caso de la toma de decisiones.

Otros, encuentran el problema de perspectiva de stakeholders como incapaz de encontrar una regla definida para que el gerente siga los intereses de múltiples stakeholders. Por ejemplo Tirole (2001), resalta la dificultad de diseñar incentivos enfocados para los gerentes. Otros defienden el argumento desde la perspectiva de shareholders, señalando que la perspectiva de los stakeholders es una defensa disfrazada de los intereses propios de los gerentes, independiente de los intereses de los inversionistas.

3.1 Gobernanza corporativa

Una corporación es una empresa cuyo capital está compuesto por varios accionistas. Se pueden entender como una empresa *à la Coase*, esto es, como una organización duradera que produce y que no puede ser descompuesta en un conjunto de contratos de corto plazo. Sin embargo su producción y otras actividades que toman lugar dentro de la firma corporativa pueden aparecer en la superficie como mera estructura de distintas acciones físicas individuales, con externalidades físicas entre ellas (i.e. congestión en el uso de activos físicos corporativos, el uso común de archivos digitales, etc.). No obstante, todas las acciones físicas de las personas son coordinadas por acciones cognitivas, mientras que las acciones físicas y activos proveen recursos extendidos (Aoki, 2010).

Pero la teoría económica ortodoxa de los contratos tiene como premisa la idea de que la cognición puede tomar lugar solo dentro de la mente de los agentes. Por lo tanto, los agentes pueden esconder sus intenciones, información y demás para su propia ventaja individual, a menos que estos tengan los incentivos adecuados para que los revelen. Esta suposición de hecho se encuentra en el corazón de la micro-economía (economía de la información) que apoya teóricamente la visión de los accionistas (shareholder-oriented).

Sin embargo, el desarrollo reciente de la economía experimental, neuro-ciencia cognitiva, y áreas relacionadas, han incrementado la evidencia de que la cognición humana también toma lugar de manera más interactiva a nivel grupal en algunos contextos. Por tanto, la manera en que la corporaciones de negocio se organizan como *sistemas de cognición*

*asociativa*⁴⁶ no merece menos atención que los aspectos financieros de la corporación. (Aoki, 2010)

Bajo esta lógica, Aoki define que las corporaciones (de negocio) son *“asociaciones voluntarias y permanentes de personas naturales involucradas en algunas actividades asociativas con un propósito, tienen una identidad única, se basan en reglas y son organizaciones auto-gobernables (...) cuyo principal propósito es hacer dinero”* (Aoki, 2010,4).

Esto hace referencia a que lo que un individuo no puede hacer pero una corporación si es no limitarse a poseer y utilizar bienes raíces y otras propiedades físicas más allá de su vida. Las acciones físicas y cognitivas son relevantes también, y las corporaciones pueden organizar actividades asociativas a través de sus miembros. Las corporaciones como un cuerpo corporativo pueden almacenar y conocer lo que un individuo particular no puede. (Aoki, 2010)

La razón por la que es necesario entender estas relaciones asociativas de las corporaciones está de alguna manera relacionado con la pregunta de Coase de *“¿por qué emerge una firma en una economía de intercambio?”* (1937,335). Como es sabido, su respuesta fue que una empresa emerge y se expande en la medida en la que es capaz de ahorrar costos de transacción, reemplazando relaciones de autoridad en los mercados. Dentro de la empresa, los trabajadores obedecen las decisiones de los empresarios dentro de los límites de la “indiferencia” establecidos en contratos. Esta visión apunta a dos situaciones bajo las cuales estos ahorros en los costos de transacción pueden ocurrir: i) donde es difícil encontrar precios relevantes y, ii) donde hay problemas para negociar contratos de mercado que se repiten. Si la asociación permanente del cuerpo de empleados es benéfica por cualquier razón, la repetición del contrato es hecha de manera “natural”. La dificultad de encontrar precios apropiados se manifiesta por sí misma cuando se presentan externalidades multilaterales (y las economías de escala) (Aoki, 2010).

La cognición puede ser distribuida entre los miembros y a través del tiempo para la ventaja organizacional, y algunas veces a su desventaja (p.e. demasiada asimilación cognitiva no

⁴⁶ Se refieren a las relaciones cognitivas de rango superior a uno inferior entre la gerencia y los trabajadores (Aoki, 2010).

siempre es buena en un contexto organizacional; la inercia organizacional de información primordial nueva puede ser mala para adaptarse a nuevos entornos).

Lo que hacen las corporaciones no es solamente “*obtener ganancias*” como lo plantea la visión de shareholder-oriented, o “*buscar algo más amplio*” como lo aclama la visión de stakeholder. Aoki asume que su actividad depende teóricamente en la forma en que un *sistema de cognición asociativa se forma en las organizaciones corporativas*. Es decir, un enfoque como el de shareholder es viable bajo ciertas condiciones, pero no se pueden entender de manera profunda las relaciones entre gerentes y trabajadores (Aoki, 2010).

Todos los miembros que constituyen una corporación de negocios, o de manera equivalente los titulares de los activos humanos, financieros y físicos, pueden beneficiarse potencialmente de la participación en actividades asociativas corporativas de una manera u otra. Sin embargo, sus intereses en la división de beneficios económicos desde sus actividades asociativas están al mismo tiempo en oposición. Por lo tanto, concomitante con una convención de arquitectura evolutiva, deben existir reglas acerca de cómo el interés de los titulares de la contribución de los activos corporativos son mediados y regulados en términos de sus respectivos derechos y tareas. Este es el problema de la gobernanza corporativa que Aoki busca resolver (¿cuál es la naturaleza de esas reglas?) (Aoki, 2010).

En esencia, la gobernanza corporativa en los enfoques tradicionales es simplemente vista como la que hace frente a “*la forma como los proveedores de financiamiento a las corporaciones se aseguran de obtener un rendimiento de su inversión*” (Shleifer & Vishny, 1997; 4).

Sin embargo, Aoki no considera la gobernanza corporativa de manera normativa y orientada al diseño, como se hace en las dos perspectivas anteriores. Su enfoque es diferente en tres aspectos: i) es comparativo, ii) es más teórico, y iii) se comprueba empíricamente bajo un esquema de teoría de juegos (Aoki, 2001; 280). Esto, más que intentar diseñar la estructura de control (legal) y de incentivos gerenciales más deseable, se trata de entender porque pueden existir diversos mecanismos de gobernanza, admitiendo no obstante que en el largo plazo, pueden ser eliminados los menos efectivos a través de la competencia entre las firmas en los mercados de producto.

Aoki argumenta que existen varios patrones de vinculación entre mecanismos de gobernanza (instituciones) y arquitectura organizacional, como un sistema de información, no de mercado, cuyo funcionamiento e implicaciones puede ser entendida en términos del marco estándar de arquitectura organizacional.

Adopta además un enfoque de teoría de juegos en la identificación de mecanismos de gobernanza. Esto es, se toma al dominio organizacional como compuesto de tres tipos básicos de jugadores que interactúan estratégicamente: los inversionistas, que proveen de activos financieros; los trabajadores, quienes invierten en activos humanos específicos para la organización; y el gerente, quien está confiado en dirigir el uso de estos activos financieros y humanos en eventos que no se ponen en contratos, pero que tiene intereses propios (e.g. ingresos, carrera profesional, beneficios adicionales y sobrevivencia). La precisión del procesamiento de información puede ser dependiente de los incentivos de los agentes a cargo las diferentes tareas.

Un mecanismo de gobernanza organizacional para Aoki es, a saber, *“un conjunto de reglas auto-ejecutables⁴⁷ (formales o informales) que regulan las opciones de acción contingentes de los stakeholders (inversionistas, trabajadores y gestores) en el dominio de la organización corporativa”* (Aoki, 2001; 279). En particular, lo esencial de tal mecanismo son las creencias de los gerentes con respecto a posibles reacciones estratégicas de otros agentes en contingencias (tal como fallas para realizar beneficios organizacionales satisfactorios) que pueden restringir y disciplinar sus acciones elegidas *ex ante*.

Además, diferentes tipos de gobernanza presentan características que pueden ser correspondidas solo con vínculos particulares con dominios de transacciones financieras. Las reglas codificadas como los derechos legales que se ofrecen a los agentes (particularmente accionistas y empleados) y los procedimientos legales asociados, definen las reglas exógenas del juego en el dominio de la organización, y como tales, deben afectar las creencias y los incentivos de los agentes y por tanto el desempeño organizacional (La Porta et. al., 1998).

⁴⁷ El termino auto-ejecutable se refiere a que las reglas se ejecutan de manera automática en los diferentes dominios sin necesidad de un tercero, en este caso, en el dominio organizacional las reglas emergen de acuerdo a las diferentes interacciones entre las UTs.

Las características generales de éstas reglas es que deben ser co-determinadas con un modo convencional de arquitectura organizacional y que deben ser caracterizadas como un “acuerdo” latente entre los titulares que contribuyen a los activos con su respectivo poder de negociación condicional en sus proposiciones dentro de la arquitectura. Por acuerdo se debe entender una solución que debe satisfacer requerimientos fundamentales como sostenibilidad competitiva de actividades asociativas, consistencia con un sentido compartido de equidad/justicia, y una economía cognitiva independiente de la información irrelevante⁴⁸.

Perseguir los objetivos corporativos bajo relaciones de auto-gobernabilidad entre los miembros para la corporación, tiene importantes impactos públicos y sociales implícitos. Por tanto, para que las corporaciones se vuelvan un elemento institucionalizado de orden social, se necesitan expectativas estables para ser generadas y sostenibles en la sociedad en términos de patrones de comportamiento corporativo. En otras palabras, la gobernanza corporativa debe ser tal que genere comportamiento corporativo que sea consistente y coherente con los arreglos institucionales sociales.

Aoki considera las reglas de gobernanza que prevalecen en el campo organizacional donde los clústers de corporaciones de negocios y competencia deben estar en un “*estado estable*” en el espectro de las reglas sociales que incluyen leyes de ejecutoria legal pero que no se limitan a ellas.

Aoki (2001) desarrolló una aproximación desde la teoría de juegos, en donde identifica cuatro modos de vínculos de equilibrio estable: i) control convencional de propiedad basado en los derechos de las jerarquías de organización, ii) codeterminación y participación de los trabajadores en el sitio-trabajo de control; iii) gobernanza relacional contingente de la arquitectura organizacional como equipo; y iv) la gobernanza de torneo de capitalista de riesgo (VC) entre firmas emprendedoras de reciente creación. Cada tipo particular de arquitectura organizacional puede implicar problemas de gobernanza particulares.

⁴⁸ Estos requerimientos son equivalentes a los axiomas básicos de una solución de Nash.

Se puede inferir fácilmente que estos cuatro modos pueden ser considerados como que representan los modelos abstractos de instituciones tradicionales anglo-americanas, alemanas, japonesas y de Silicon Valley. Debido a la complejidad, en el presente trabajo se analizan únicamente i ii y iv, explicando el mecanismo a partir de la teoría de juegos, para posteriormente vincular dos de ellas (i y iv) con la innovación en el siguiente capítulo.

3.2.1 *Gobernanza en jerarquías funcionales: estructura de propiedad de activos*

La característica de las jerarquías funcionales, es que el gerente está comprometido con tomar decisiones orientadas al mercado basadas en procesamiento de información sistémica, así como la coordinación de tareas organizadas, mientras que cada trabajador está comprometido con una tarea operacional distinta. Los activos humanos necesarios para el desempeño de cada tarea son individuales, en términos del marco Grossman-Hart-Moore de derechos de propiedad⁴⁹, A continuación se analiza como ésta forma de arquitectura organizacional y sus sistemas como jerarquías funcionales, pueden ser gobernadas internamente mediante la integración de la propiedad de activos físicos y control jerárquico.

La naturaleza de cada tarea del trabajador puede ser descrita en contratos con la firma y la remuneración especificada de acuerdo a los activos humanos que el trabajador posee. Por tanto, la articulación de las descripciones del trabajo es incompleta debido a la racionalidad limitada de las partes contratantes quienes son incapaces de enumerar todas las posibles contingencias futuras.

Esta parte incompleta del contrato, significa que debe haber un arreglo que Hart llama “*derechos residuales de control*” correspondientes al uso de activos (humanos) en contingencias no estipuladas. De acuerdo a Coase (1937) y a Simon (1951), los derechos residuales de control sobre el uso de activos humanos en jerarquías pertenecen al empleador dentro de un conjunto limitado en el contrato, pero ¿por qué iban a aceptar los trabajadores la autoridad del gerente (sobre sus derechos residuales)?

⁴⁹ Estos autores tienen el enfoque de derechos de propiedad de la empresa, en donde se considera el nivel de inversión en activos específicos y las estructuras de propiedad. La preocupación de los autores es como el oportunismo *ex post*, debido a los contratos incompletos, afectan los niveles de inversión y como se afecta por la reasignación de la propiedad de los activos.

El desempeño actual de cada trabajador depende del uso de ciertas habilidades que pueden ser adquiridas a través de entrenamiento y aprendizaje en el trabajo. El nivel de esfuerzo en el entrenamiento puede no estar especificado en el contrato y por tanto puede que no sea ejecutable en las cortes legales.

“La interpretación del argumento de Hart-Moore es que la integración de la propiedad (...), y de los derechos residuales de control de activos físicos con la coordinación jerárquica es esencial en el sentido que provee al propietario/manager no solo sus incentivos para acumular su habilidad particular en las tareas relevantes que tiene, sino la habilidad para controlar indirectamente y motivar a los trabajadores quienes necesitan los activos físicos para ser productivos” (Aoki, 2001; 120).

A lo que se refiere Aoki es que, dependiendo de la manera en que está integrada la estructura de propiedad de la organización, y por tanto la manera en que se controlan los derechos residuales de control, se determinan los incentivos para que el propietario motive a los trabajadores a ser productivos, utilizando los activos físicos de la organización de la mejor manera. Para lograr esto, Aoki desarrolla un modelo en dos etapas⁵⁰, del cual determina que:

“Para controlar jerarquías funcionales en las cuales el procesamiento de información sistémica del gerente es esencial, en el sentido Hart-Moore, es óptimo para el gerente ser propietario del conjunto entero de activos físicos” (Aoki, 2001 282-284). “Los activos no humanos de la firma, representan lo que hace que la firma se mantenga junta, sean lo que estos sean” (Hart 1995).

Esto es, en jerarquías funcionales, conviene que el propietario de los activos físicos sea quien tiene a cargo la organización, pues estos activos son los que determinarán la productividad de la misma, y de igual manera mantendrá a la empresa unida en un solo organismo.

Una firma Hart-Moore se refiere entonces al arreglo en el cual la descomposición jerárquica del procesamiento de información organizacional es combinada con propiedad centralizada de activos físicos por parte del gerente. Una empresa de este tipo captura las

⁵⁰ Véase Anexo III, Modelo formal en 2 etapas.

características esenciales de la clásica empresa titular. Cuando la firma no tiene suficientes recursos financieros para tener todos los activos físicos, se necesita transformar en corporación con varios accionistas.

Por tanto, el mecanismo de gobernanza que se puede detectar en las organizaciones con jerarquías funcionales es el de una estructura de propiedad, en donde la propiedad de los activos físicos regulará la distribución de los beneficios dentro de toda la organización, por medio de contratos en donde se negociarán los montos de cada uno de los agentes que participan en ella. Este mecanismo es el que se da por ejemplo, en las empresas manufactureras tradicionales, en donde existen uno o varios dueños y contratan una serie de trabajadores a quienes se les paga según la cantidad de activos humanos que requieren para hacer su labor, pero siempre existe un equilibrio óptimo que le permite a los empresarios establecer un tope de salarios, dado que éstos son los dueños de los activos físicos.

3.2.2 *Gobernanza en jerarquías horizontales: control interno*

En la firma Hart-Moore, se asume que los niveles de inversión en activos humanos por parte del gerente y el trabajador no son contratables *ex ante*, pero son observables *ex post* (después de la primera etapa). Por tanto el contrato de la segunda etapa puede ser escrito en la base de niveles de inversión observables.

Esto es posible porque los activos humanos específicos de la organización son descompuestos en activos individuales, unos acumulados por el gerente y otros por el trabajador.

Por tanto, hay una asimetría fundamental en la importancia de los activos humanos que posee cada uno. Estos supuestos son razonables en las aproximaciones del primer paso de la naturaleza básica del modo descomposición jerárquica y su estructura jerárquica funcional, pero no para otro modo genérico.

Para el caso del modo de asimilación de información y su estructura de jerarquías horizontales, es que este tiene agentes que comparten información e interactúan en la elaboración de decisiones, vertical y horizontalmente, de tal forma que los retornos organizacionales pueden no ser claramente descompuestos en contribuciones individuales.

Sin una gobernanza apropiada a su estructura, puede haber incentivos en los agentes para que sean oportunistas en los esfuerzos de otros en el uso y acumulación de los activos humanos. Este es un problema (moral) que se puede identificar como oportunismo (*free-riding*) y es diferente en su naturaleza y por tanto en su solución. En el sentido Hart-Moore es equivalente a decir que ambas partes de activos humanos son esenciales, pues sus valores son fijos, sin tener en cuenta la propiedad de los activos físicos implicados (Aoki, 2001).

La centralización de propiedad de activos físicos puede no ser una buena solución al problema de gobernanza del modo de asimilación de información. Entonces se asume que los esfuerzos de los agentes que hacen inversiones en el mejoramiento de los activos humanos orientados al contexto no son observables separadamente.

Los economistas los han denominado *organizaciones de producción* en las cuales los niveles de esfuerzos individuales (inversión) no son observables y han propuesto algunas soluciones a los peligros morales inherentes a los equipos. El enfoque contractual a este fue propuesto por Alchian & Demsetz (1972) quienes argumentan que la función esencial de la firma descansa en el monitoreo jerárquico del oportunismo entre sus miembros que trabajan en equipo.

Por la naturaleza de los *equipos* en la organización, necesitan el control y el monitoreo de un tercero. Alchian & Demsetz argumentan que este tercero puede ser identificado con el propietario de la empresa, quien tiene acceso a los beneficios. Se debe asumir que el tercero tiene habilidad perfecta, si está motivado apropiadamente, para observar las acciones individuales de los miembros del equipo. Pero este supuesto de observabilidad perfecta no es compatible con el concepto original de equipos.

Holstrom (1982) elimina este supuesto y muestra que si un tercero (el principal) puede observar solo el resultado conjunto de los miembros del equipo y puede ejercitar la aplicación de penalidades colectivas se verá contra un equipo de bajo rendimiento, entonces se puede ver una mejor solución aproximada.

Sin embargo es difícil imaginar una institución de gobernanza organizacional en la cual el principal observador se beneficie de las fallas del equipo. Pero hay un elemento en el

modelo de Holstrom que es útil como herramienta para resolver el problema del oportunismo en los equipos, de una segunda mejor manera. Este es la posibilidad de imponer penalidades externas grandes indiscriminadamente en los miembros de equipos de mal desempeño. Si éstas existen, cada miembro del equipo estará motivado a invertir más si está sujeto sólo a un mecanismo de incentivos interno de reparto equitativo.

3.2.3 Gobernanza de capitalistas de riesgo en Silicon Valley: por torneo

Se ha argumentado que el clúster Silicon Valley de empresas emprendedoras puede ser caracterizado como una instancia del modo información encapsulada donde los capitalistas de riesgo (VC) juegan un papel limitado en la mediación de información. De hecho los VC juegan un papel único de gobernanza.

Las empresas de Silicon Valley tienen una característica que las distingue de la firma Hart-Moore: la mayoría de estas están restringidas financieramente desde que comienzan y son financiadas externamente por VC quienes renuncian a los derechos de control (Hellman, 1998) Por tanto los activos físicos no son lo que une a estas firmas (Rajan & Zingales, 2000).

Supóngase que tienen un stock de opciones por parte de los VC. Sin embargo su valor se materializa solo cuando ganan la competencia en el desarrollo de productos con otras firmas en los mismos nichos de mercado, de otra manera pueden ser eliminados antes de terminar su proceso de desarrollo. Esto es lo que motiva a estos empresarios.

Por tanto la naturaleza esencial del mecanismo de gobernanza sobre el clúster se puede caracterizar como un tipo de torneo.

El incentivo para las firmas a que apliquen mayor esfuerzo en I&D para obtener un mejor resultado en el mercado. Este mecanismo es de alguna manera impuesto externamente por parte de un tercero (los capitalistas de riesgo), quienes determinarán de manera indirecta el nivel de esfuerzo que las firmas aplicarán para obtener algún financiamiento.

3.3 Conclusiones del Capítulo III

¿Qué se entiende por gobernanza organizacional?

La gobernanza se puede entender como el conjunto de procesos, costumbres políticas, leyes e instituciones que afectan como se dirige, administra y controla una empresa, Aoki la define como: “*un conjunto de reglas auto-ejecutables que regulan las opciones de acción contingentes de los stakeholders en el dominio de la organización.*”

Aoki no considera la gobernanza de manera normativa orientada al diseño, sino tiene un enfoque comparativo, teórico y capaz de comprobarse empíricamente bajo la teoría de juegos, y trata de entender porque pueden existir diversos mecanismos de gobernanza, admitiendo que en el largo plazo pueden ser eliminados los menos efectivos a través de la competencia entre las firmas en los mercados de producto. Argumenta que existen varios patrones de vinculación entre los mecanismos de gobernanza y arquitectura organizacional.

La teoría de la firma ortodoxa considera los aspectos humanos de las corporaciones de negocio solo en términos de relaciones de autoridad entre la gerencia y los trabajadores. Por su parte, Aoki (2010) se basa más en el *aspecto cognitivo de las corporaciones*. Esto es, dentro de las corporaciones de negocios, las actividades cognitivas (como el procesamiento de información) están sistemáticamente distribuidas y relacionadas entre la gerencia y los trabajadores, así como entre los trabajadores; mientras que los inversionistas les proveen herramientas cognitivas.

Para construir su concepto, toma al dominio organizacional como compuesto de tres jugadores que interactúan: inversionistas, gerentes y trabajadores. Diferentes tipos de gobernanza definen las reglas del juego en el dominio de la organización y afectan las creencias y los incentivos de los agentes y por tanto el desempeño organizacional.

Identifica cuatro formas de gobernanza, según el tipo de arquitectura organizacional:

- i. Control de propiedad basado en derechos de las jerarquías de la organización.
- ii. Co-determinación y participación de los trabajadores en el sitio-trabajo de control.
- iii. Gobernanza relacional contingente de la arquitectura organizacional como equipo.
- iv. Gobernanza por torneo de capitalista de riesgo.

¿Cuál es el debate que existe en este tema?

Existen dos enfoques importantes para su estudio:

1. Shareholders: el cual parte de la teoría de agente-principal, en donde uno de los contratos más importantes es el referente al derecho residual de control. Este contrato se define como la relación agente-principal donde el equipo gerencial es el agente y los accionistas son el principal. Los agentes son motivados por maximizar sus propias funciones de utilidad y como tal, actuarán en su propio interés. Los principales deberán establecer incentivos apropiados a los gerentes y monitorear su comportamiento. Para reducir o eliminar los costos de agencia, se necesita una gobernanza corporativa eficiente que implique la integración de protección legal de los inversionistas. Se enfoca en dos problemas:
 - ii. El problema de la agencia.
 - iii. La distribución del riesgo.

La gobernanza se puede presentar:

- a. Como contratos basados en resultados que vinculen el desempeño del gerente con su compensación.
- b. Como sistemas de información para reducir la asimetría de información entre los agentes y los principales.

La crítica a este enfoque es que, por un lado, los agentes parecen simplistas y autómatas con un solo interés y parecen obsesionados con evitar el riesgo. Por otro lado, no existe la cooperación ni la coordinación y las relaciones parecen ser universales y uniformes.

2. Stakeholders: parte de que la organización está compuesta de múltiples participantes, los cuales le proveen activos humanos. Se puede definir en dos aspectos:
 - a. Los stakeholders son personas con intereses legítimos en la organización.
 - b. Todas las personas tienen valores intrínsecos.

Entienden la gobernanza como el diseño de instituciones que inducen a la gerencia a internalizar el bienestar de las personas que participan en la organización. El problema que trata de resolver el enfoque es el de la cooperación de un conjunto de agentes o unidades de trabajo que comparten objetivos solo de manera parcial.

La crítica a este enfoque es que se lo refieren como una defensa disfrazada de los intereses propios de los gerentes, independiente de los intereses de los inversionistas.

Capítulo IV Gobernanza e Innovación

Introducción

La innovación es considerada como uno de los factores más importantes para la evolución de los mercados y como un factor que afecta la competencia. La innovación, entendida como el proceso mediante el cual se genera un cambio ya sea en la producción, en un producto o en la organización, con el fin de lograr mejorar el desempeño u obtener beneficios, ha sido estudiada desde diversos puntos de vista (evolutivo, neoclásico, teoría del crecimiento, teoría de la firma, teoría organizacional, etc.) La aportación de este capítulo es ampliar la forma de estudiarla a partir de la perspectiva de Aoki.

Para ello, se considera necesario entender el papel de los mecanismos de gobernanza y las consecuencias que se pueden detectar de éstas en la innovación o, en otras palabras, el vínculo entre los mecanismos de gobernanza organizacional y el proceso de innovación. Como la innovación es un proceso de colectividad e inversiones específicas (la firma por si misma puede ser definida como un “*conjunto de habilidades*” según Nelson y Winter 1982), resulta que uno de los problemas cruciales de innovar es crear arreglos institucionales para gobernar las relaciones entre aquellos agentes que constituyen los activos específicos de la empresa, en presencia de múltiples inversores, incertidumbre e intereses propios; y entender que la innovación requiere un análisis de cómo y bajo qué condiciones organizacionales las empresas innovan.

Algunos autores (Belloc, 2010; Lazonick, 2003; O’Sullivan, 2003 entre otros) han tratado de investigar esta relación a partir de los enfoques tradicionales que se vieron en el capítulo anterior (shareholder y stakeholder). Sin embargo, estas causalidades no son del todo convincentes, en el primer caso, porque parten de la teoría de la agencia, misma que como se vio, ya contiene fallas; y en cuanto al enfoque de stakeholders, aún quedan muchas dudas.

Dentro de un marco de teoría de juegos, lo que se busca en este capítulo, es proponer otra manera de estudiar la relación gobernanza-innovación, bajo los mecanismos de gobernanza propuestos por Aoki,.

Para ello, en el apartado 4.1 primero se analiza el concepto de innovación, con el fin de tener un enfoque definido y concreto acerca de sus implicaciones. Posteriormente en el mismo apartado, se describen los dos enfoques tradicionales y se analizan algunas fallas encontradas en ellos sobre del vínculo de la innovación y la gobernanza corporativa. Más adelante, en el apartado 4.2 se analiza la innovación a partir de uno de los mecanismos de gobernanza que plantea Aoki, analizados en el capítulo anterior: el de estructura de propiedad por ser el de la empresa más simple y en el apartado 4.3, se especifica más a detalle el caso de Silicon Valley, como uno de los más importantes en el desarrollo del enfoque de Aoki, y donde se muestra más claramente que se puede analizar el tema de la innovación desde esta perspectiva.

4.1 Innovación en la organización

La innovación⁵¹ es uno de los procesos más difíciles de gestionar al ser generalmente un proceso desordenado y arriesgado. Estas características hacen que sea arriesgado para la mayoría de las empresas, donde lo esencial es entregar buenos resultados a los accionistas.

Para Damanpour (1991) las organizaciones continúan invirtiendo en innovaciones con la intención de alcanzar su eficiencia y/o efectividad. Por tanto, la innovación es un efecto inherente del deseo de una organización de transformar (cambiar de una actividad a otra), mejorar (cambiar una actividad por una mejor), o simplemente transformarse (cambiar varias actividades al mismo tiempo). Las cuales pueden tener incertidumbre y riesgo como efecto paralelo.

Este deseo a cambiar puede ser interno (asociado con un individuo interno de la empresa o a un sistema organizacional); o externo (como un resultado de juegos competitivos dentro de una industria). Por tanto la innovación tiene la capacidad de cambiar “*cosas*” diferentes en diferentes niveles.

La incertidumbre que la evolución del mercado trae consigo no es solo una razón por la que las organizaciones innovan: modela el patrón de la innovación. La innovación es la base de

⁵¹ Schumpeter (1942) definió a la innovación como: a) la introducción de un nuevo bien, b) la introducción de un nuevo método de producción, c) la apertura de un nuevo mercado, d) la conquista de una nueva fuente de proveedores y e) la realización de una nueva organización de la industria.

una necesidad de las organizaciones a cambiar llevada a cabo por una búsqueda a ser mejores. A pesar de que las herramientas tradicionales del management, tales como la *reingeniería* y los *Procesos de Continuo Mejoramiento* pueden ser fuentes de innovación, la mayoría de las veces se confunden con ésta.

Pero si bien, la incertidumbre puede tener un impacto negativo en la innovación también puede tener un impacto positivo en la percepción del cambio (¿va a cambiar algo?), en la visión del futuro (¿qué tipo de cambio ocurrirá?) y en el resultado del proceso de innovación (¿cuál es la mejor manera de resolver el problema?, ¿cuáles son los impactos?, ¿funcionará?).

A nivel de estructura, la innovación es un proceso continuo que tiene el potencial de permear en todos los aspectos de la organización. Puede ser la capacidad de una organización de adaptarse al cambio. El cambio como tal no es innovación, es una fuente de incertidumbre que puede motivar a una organización a innovar. Por tanto el cambio es la mayor fuente de oportunidad.

Esta evolución puede tomar varias formas: transformaciones (modelos de negocios o productos/servicios), mejoramiento (procesos/tecnología) o un manejo más ambicioso para la excelencia (la mezcla de los aspectos anteriores), y puede ser llevada por un pulso interno (previendo cambiar en el entorno) o simplemente como una respuesta a los cambios en el entorno (reacción a los cambios hechos por otro agente).

Los cambios, a su vez, pueden venir de varias fuentes: de impactos inesperados y ocurrencias de las soluciones existentes (errores) cambiar de postura frente a viejas necesidades y soluciones existentes, cambios en el mercado (incremento de segmentación) cambios en la percepción de clientes existentes (conciencia ecológica) o simplemente el descubrimiento de nuevo conocimiento que podría ayudar a resolver algún problema existente (Belloc, 2010).

La innovación también se considera como la función de la organización que le permite apropiarse del conocimiento para aprovecharlo internamente. Por tanto, la innovación desde una perspectiva organizacional, puede impactar no solo en la oferta de productos/servicios

sino en los procesos organizacionales, su estructura/cultura, su sistema de creencias o en cualquier otro aspecto organizacional (Battaggion y Tajoli, 2001).

Es posible que una innovación comience con una nueva idea o una recombinação de ideas existentes, lo que lleva a formular que las innovaciones pueden ya ser creadas desde la nada en una organización, o pueden ser adquiridas del entorno. Más allá de esta fase inicial, el proceso de innovación tiene que pasar a través de una etapa de validación en donde el invento/descubrimiento debe mostrar que tiene suficiente valor para un mercado específico y posteriormente a través de una fase de difusión donde el invento finalmente se trae al mercado. Por tanto, el proceso de innovación es un proceso complejo que puede aparecer en algunas (o todas) las funciones dentro de una organización a través del tiempo.

Para que algo califique como *innovación* tiene que satisfacer dos criterios básicos: i) debe ser distinto a lo que existe al tiempo de su creación/adopción; y ii) debe tener un impacto en la organización que lo adopta (financieramente, en su eficiencia, en su imagen, etc.). Es también el desarrollo de un producto o proceso original (y con mayor calidad) a través de la utilización de recursos productivos y la apropiación, combinación o síntesis de conocimiento en un nuevo objeto o método (Michie y Sheehan, 1999).

Esto lleva a que la innovación es generada a través de procesos colectivos y acumulativos de aprendizaje, los cuales requieren la combinación de recursos por un periodo de tiempo prolongado. Por definición, la innovación implica tres elementos:

- (i) *Especificidad de inversión*: esta se refiere al carácter acumulativo y colectivo del proceso de innovación. El desarrollo de una nueva tecnología necesita la interacción de conocimiento y experiencia por aquellos agentes que están intentando innovar colectivamente, de tal forma que generan habilidades especializadas específicas en cada relación. La coordinación y la integración de éstas habilidades en respuesta a los problemas tecnológicos genera entonces nuevo conocimiento e innovación;
- (ii) *Incertidumbre acerca del resultado*, la cual se refiere a que debajo de la producción de innovación, existe un proceso de descubrimiento o procesamiento de información, que puede o no ser exitoso a la hora de generar nuevas tecnologías. Como consecuencia, los agentes no pueden describir *ex ante* cada situación posible que

enfrentarán ni sus acciones futuras, y además tienen que adaptarse a la nueva información mientras está se vuelva disponible;

- (iii) *Imposibilidad de anticipar las ganancias futuras* incluso si el proceso de innovación genera nuevo conocimiento, la nueva tecnología o producto puede no ser un mejoramiento del conocimiento existente suficiente para garantizar éxito comercial. Por tanto los retornos finales y su distribución entre aquellos que han tomado parte (y han invertido) en el proceso de innovación, no pueden ser anticipado cuando comienza el proceso.

Estos tres elementos implican la imposibilidad de escribir conexiones completas que especifiquen las obligaciones de cada parte en todos los estados posibles. Por ejemplo, los agentes que se involucran en procesos de innovación colectiva no son simplemente capaces de prever todas las contingencias futuras y estar al pendiente de todas las eventualidades posibles puede ser muy costoso.

4.1.1 Agentes e innovación

Una organización necesita tener una estructura bien establecida para que la innovación pueda tomar lugar. Esto es, los agentes deben estar dispuestos y tener el entorno adecuado para ser creativos. Sus programas mentales tienen la capacidad de tomar acción en procesos innovadores (producto, proceso, organizacional) siempre que existan las condiciones adecuadas.

4.1.2 Gobernanza e innovación en los enfoques tradicionales

4.1.2.1 Fallas en la visión de shareholder value

En el capítulo anterior se mencionó que este enfoque se basa en la teoría de la agencia, en donde hay una relación de *agente-principal* que se le asigna generalmente a una relación propietarios (accionistas)-gerentes.

En este, se considera básicamente una estructura centralizada de gobernanza bajo un régimen de un solo propietario (los accionistas) y los agentes, que no son propietarios de la empresa, que tienen como objetivo maximizar los beneficios de la organización. Los defensores de esta teoría argumentan que lo que mejora el desempeño corporativo,

hablando de manera general, es el poder de control de los accionistas sobre el comportamiento del cuerpo administrativo y sus estrategias. Se asume además, que los accionistas son los únicos acreedores residuales, porque son los únicos actores económicos que invierten en la corporación sin un retorno garantizado, mientras que otros participantes de la firma son contratados por los accionistas a través de transacciones de mercado.

Por tanto, la relación entre la empresa y el empleado se da por una serie de contratos completos de corto plazo, las relaciones de largo plazo permanecen como excepciones y las inversiones específicas por las circunscripciones de los que no son accionistas están ausentes. El principal problema con esta teoría de la empresa es que se opone a un análisis de cómo las corporaciones de negocios pueden transformar conocimiento y recursos físicos en innovación. En realidad por un lado, las inversiones de los accionistas son defendidas como la única fuente fundamental de actividades productivas, y por otro lado, la ausencia de cualquier posibilidad de compartir los beneficios y de mejorar el desempeño, despoja los incentivos para los empleados a dedicar sus esfuerzos y habilidades al proceso de innovación (Lazonick, 2003).

En entornos inciertos, este enfoque no es muy eficiente. Los principales no tienen tiempo de reunir los datos requeridos o el acceso a los datos correctos. La realidad de las estrategias en estos contextos es que la desventaja es temporal y por tanto la estrategia debe cambiar. La única cosa segura es el cambio. La clave es entonces la habilidad a manejar el cambio e innovar continuamente, ya sea para reaccionar ante ella, anticiparse o incluso mejor para crearla imponiendo el paso del cambio (Mintzberg, 1994).

Pero no hay nada peor que la adaptación (Federico Mayor, 2003). Cuando uno es forzado a adaptarse, significa que uno se perdió del cambio y tiene que luchar para alcanzarlo. En entornos cambiantes, se vuelve necesario ampliar el enfoque de la empresa y aprovechar todos los recursos para entender el futuro y crearlo. Se vuelve necesario entonces definir el desempeño organizacional de manera que abarque una amplia gama de consideración no solo a los resultados económicos tradicionales como los beneficios y rentabilidad, sino a medidas de desempeño social y del entorno. Esta extensión de objetivos debe aceptar la satisfacción de múltiples intereses de los accionistas más allá de los intereses de los accionistas tradicionales. Para ser capaces de ejecutar tal visión, los gerentes necesitarán

tener acceso a las herramientas y prácticas correctas. En entornos cambiantes, un enfoque muy estrecho hacia solo el presente puede terminar por sacrificar el futuro.

Como se mencionó, la innovación por su propia naturaleza es resultado de, y se extiende hacia, la incertidumbre. Este no es un proceso claro ni secuencial donde todo está planeado, más bien, es un proceso desordenado que es creado bajo incertidumbre y sus resultados son de igual manera inciertos. La innovación continua es el arma principal en entornos competitivos. Alcanzar la innovación puede ser difícil para la industria, puede implicar mezclar grupos estratégicos y traer a las incumbencias hacia abajo. Pero el proceso usualmente es llevado a cabo por expertos calificados que pueden alcanzar la frontera del conocimiento y aprovecharla.

Por tanto, la gerencia en las firmas innovadoras debe tener una exposición única de los conocimientos que se usan en las innovaciones (oportunidades de mercado, capacidades internas, como combinar lo último para explotar lo primero) lo cual los propietarios no necesariamente tienen. Por debajo del proceso de innovación, hay un proceso de creación de conocimiento que implica aprovechar los inevitables errores y fallas como experiencias de aprendizaje. Mientras más innovadora sea una organización, más grande será la brecha de conocimiento entre los propietarios y los gerentes. Como tal, la innovación intensifica la incertidumbre, crea y extiende ambigüedades y promueve continuamente diferencias. ´

Con todo esto, se puede concluir que la innovación en la organización agranda el problema de la agencia, pues crea asimetrías de información considerables entre los propietarios y los gerentes.

4.1.2.2 Fallas en la visión de stakeholder

En contraste, el llamado “*enfoque de stakeholder*” prevé la empresa como una gran constitución de stakeholders (participantes) es decir, aquellos que contribuyen activos específicos de la firma. Los proponentes de este modelo argumentan que los activos físicos en los que las inversiones de los accionistas no son los únicos activos necesarios para la innovación, mientras que los activos humanos específicos son tan importantes como los capitales físicos (y a menudo más importantes) en la generación de innovación. Por tanto,

cualquier valoración de la innovación de la organización, debe considerar los incentivos enfrentados por todos los stakeholders que potencialmente contribuyen al proceso de innovación. En este contexto, el problema de encontrar los mecanismos que lleven a niveles más altos de inversión específicos para la empresa se vuelve central para una teoría de la innovación⁵².

Esta teoría considera que el ritmo creciente del cambio y la innovación, más el entorno incierto y cambiante, hacen que sea imposible para las empresas innovar solas. Existe una clara necesidad para que las empresas se vean a sí mismas como un nodo en una red de empresas que le permiten innovar continuamente. La contribución de esta teoría al campo de la estrategia es una perspectiva más rica de la naturaleza de la empresa: la forma en que los gerentes piensan en su forma de gestionar, y en como los miembros piensan acerca de los intereses de los grupos corporativos.

Sin embargo, Lazonick (2007) sostiene que la afirmación de que solo los accionistas son acreedores residuales, ignora la forma a través de la cual los otros accionistas hacen inversiones específicas en las firmas sin una garantía financiera y argumenta además que los contratos incompletos afectan el proceso de innovación.

La llamada *teoría de control de la organización* propuesta por (Lazonick & O'Sullivan 1996, Carpenter et al 2003, Lazonick 2003, 2007) afirma que una empresa debe realizar tres actividades con el fin de innovar:

1. *Estrategias* a través de las cuales la firma da a los tomadores de decisiones el poder de asignar recursos físicos y humanos a estrategias específicas de inversión.
2. *Organización*, a través de la cual las firmas crean incentivos para los miembros del equipo para aplicar sus habilidades y esfuerzos a los procesos de aprendizaje colectivo.
3. *Financiamiento*, a través del cual la firma asegura la asignación de los recursos financieros al proceso de innovación mientras este genera ingresos.

Alcanzar estas tres actividades resulta en tres condiciones sociales que puede llevar a procesos acumulativos de aprendizaje y por tanto innovación. Estos son control estratégico,

⁵² Ver O'Sullivan (2000) para una discusión crítica de la innovación en el enfoque de stakeholder.

integración organizacional y compromiso financiero. Lazconick (2003) en particular compara su teoría de la empresa innovadora con la teoría tradicional de economía de mercado y argumenta que solo el control organizacional a nivel de firma (más que el control de mercado) sobre la asignación de recursos puede poner en su lugar estas tres condiciones sociales. Específicamente, es la firma más que el mercado, la que crea incentivos que afectan la forma en que los individuos asignan su trabajo, que controlan la asignación de recursos financieros en usos alternativos y dan forma al tipo de inversiones en capacidad productiva.

No obstante, si bien la teoría de control organizacional muestra más elementos importantes del fenómeno de innovación, no considera los mecanismos a través de los cuales se puede llegar a obtener estos procesos acumulativos, ni considera las estructuras de propiedad, el tipo de arquitectura organizacional en los cuales ocurre, ni la formación de diferentes vínculos a partir de la evolución del entorno.

Tabla 4.1 Relación gobernanza e Innovación

<i>Enfoque</i>	<i>Agentes</i>	<i>Gobernanza</i>	<i>Mecanismos</i>	<i>Vínculo con la innovación</i>
<i>Shareholders</i>	Relaciones Agente-principal	Formas en que los proveedores de financiamiento se aseguran de obtener ingreso sobre su inversión	Instituciones económicas y financieras Protección legal Contratos basados en resultados Sistemas de información	El papel de la junta directiva y su composición Compensación de los directivos Existencia de propietarios de grandes proporciones de las acciones La influencia de la deuda Separación del Presidente y el CEO Propiedad institucional
<i>Stakeholders</i>	Intereses legítimos en la organización	Diseño de instituciones que inducen a la gerencia a internalizar el bienestar de los stakeholders.	Contratos, políticas, reglas, que ayudan a organizar el capital humano y la provisión financiera	Estrategias de innovación
<i>AOKI -Anglo- americano -Silicon Valley</i>	Jerarquía funcional Independientes	Conjunto de reglas auto-ejecutables que regulan las opciones de acción de los stakeholders.	Derechos de propiedad Gobernanza de capitales de riesgo	Manufactura-procesos de producción Tecnológica /por torneo

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Gobernanza e innovación en la visión de Aoki

Lo que se pretende hacer en esta sección es demostrar cómo, desde la perspectiva de Aoki, es posible analizar fenómenos relacionados con la innovación, así como los vínculos entre gobernanza organizacional e innovación, a partir de dos propuestas de teoría de juegos que, si bien no son complejas en su desarrollo, pueden ser una opción más para el análisis de los fenómenos relacionados con la misma dentro de las organizaciones o en un grupo de ellas.

Por ahora se ha considerado la relación de gobernanza-innovación a partir de los enfoques tradicionales y se han argumentado algunas de las fallas que se pueden detectar en estos enfoques para su relación con la innovación y en cómo es que la pueden afectar.

Lo que se explicará en esta sección es el modelo Silicon Valley⁵³, con el fin de resaltar cómo se pueden estudiar fenómenos relacionados con la innovación dentro de una empresa, y en un conjunto de ellas.

4.2.1 *El caso Silicon Valley*

Con el fin de entender la verdadera naturaleza del fenómeno Silicon Valley y sus implicaciones, no es suficiente formularlo como una relación agente-principal entre un empresario y un *capitalista de riesgo* (VC), o como un arreglo desintegrado de derechos de propiedad. Es mejor abordarlo como un sistema emergente compuesto por un clúster de empresas, por un lado, y varios intermediarios VCs que llevan a las empresas a nichos de mercado relevantes, por el otro.

Los VC normalmente retienen bloques de control de compartimientos en las empresas emprendedoras, y ejecutan un amplio rango de papeles de gobernanza con ellos. Esto no implica que los emprendedores de las empresas de desarrollo de productos jueguen un papel menos autónomo en el procesamiento de su información. Más aun, estas son más autónomas en la producción de su conocimiento en algunas áreas tecnológicas que los laboratorios tradicionales de investigación de las empresas establecidas.

Sin embargo, existe un grado importante de compartir información entre aquellas firmas emprendedoras mediadas por VC y las otras. ¿Cómo es que estas características contradictorias coexisten? ¿Cómo se pueden entender las contribuciones únicas al proceso de innovación del sistema tecnológico del producto? ¿Qué impacto de incentivos tiene el papel de la aparentemente fuerte gobernanza que tiene el capitalista de riesgo?

El modelo que construye Aoki, trata de responder estas preguntas, a partir de las piezas conceptuales de los capítulos anteriores; y trata de construir una estructura coherente y teórica a la que se refiere como el modelo Silicon Valley. Se debe tener en cuenta que los hechos estilizados cambian rápidamente, por lo que cualquier modelo ni puede capturar todos los aspectos de las trayectorias dinámicas al mismo tiempo. Por tanto durante la construcción del modelo, se limitó el enfoque a algunas características sistémicas genéricas

⁵³El modelo de jerarquías horizontales (japonés) y el de equipos controlados (modo alemán) son más complicados en su desarrollo formal por lo que no se incluirán en el análisis.

del fenómeno de Silicon Valley que se consideran esenciales y únicas para considerar las preguntas anteriores.

El modelo está dividido en dos partes:

La primera parte trata con la arquitectura de información sistemática del modelo Silicon Valley. Las empresas emprendedoras en Silicon Valley compiten en innovación en nichos de mercado selectivos y por tanto sus actividades son fundamentalmente sustitutas. Por ello, sus actividades de proceso de información necesitan ser encapsuladas entre ellas con el fin de sobrellevar a los competidores. Sin embargo, es diferente a las empresas viejas establecidas como IBM, la cual concibió *ex ante* un concepto de sistema producto tecnológicamente nuevo de manera centralizada. En cambio, en este tipo de empresas hay un compromiso en esfuerzos de innovación en nichos de mercado particulares, pero de manera descentralizada. Un nuevo sistema producto tecnológico, por tanto, es evolutivamente formado seleccionando y combinando *ex post* por módulos de productos mutuamente compatibles por parte de las empresas exitosas.

Esta primera parte examina condiciones tecnológicas y organizacionales bajo las cuales, este tipo de arquitectura sistémica de información puede generar innovación en sistemas producto tecnológico más efectivamente que la I&D incorporada en organizaciones tradicionales, aunque con costos sociales asociados de esfuerzos duplicados de innovación y financiamiento. Este enfoque maneja flexibilidad *ex post* en el diseño de un nuevo sistema producto tecnológico y difiere de la literatura de tecnología tradicional de rendimientos crecientes (Arthur, 1989, Romer 1986).

La segunda parte procede con el análisis del papel de la gobernanza del VC complementario a este tipo de arquitectura sistémica de información. Aquí se caracteriza al mecanismo de gobernanza de VC como un torneo de juego, jugado a través de empresas recién fundadas y con etapas de financiamiento necesarias para completar los proyectos. Se examinarán las condiciones bajo las cuales la amenaza de término de apoyo financiero por parte del VC provee mejores incentivos para el empresario que bajo financiamiento de competencia perfecta (transacción en la cual los compradores y vendedores de un producto actúan independientemente y no tienen relación entre ellos). Se verá, entre otros factores,

que la confianza del empresario en la habilidad del capitalista de riesgo para juzgar el resultado del torneo, y cómo éste juega un papel esencial en provocar sus esfuerzos de innovación. Esto sugiere que la provisión de incentivos para los VC es un ingrediente esencial en el modelo.

4.2.2 La arquitectura de información sistémica del modelo Silicon Valley: Arquitecturas de I&D comparativas

Para comenzar la investigación en el fenómeno Silicon Valley como un sistema, Aoki primero se enfoca en su arquitectura de información sistémica. Haciendo esto, aplica el marco comparativo organizacional al dominio de la innovación de sistema producto y demuestra bajo qué condiciones tecnológicas y organizacionales, el clúster de Silicon Valley, mediado por VC, puede o no ser superior a las organizaciones tradicionales.

Imagínese que un sistema-producto tecnológico innovador puede ser generado por una nueva combinación de componentes de producto modulares (elementos tecnológicos). Con el fin de desarrollar tal sistema producto, los componentes modulares deben ser diseñados de tal forma que embonen entre ellos para formar un sistema tecnológico coherente, de alto desempeño y que sea competitivo en el mercado⁵⁴. Supóngase por simplicidad que una organización de I&D genérica está constituida simplemente del desarrollo de la gerencia, (denotado como M), y dos unidades de tarea, (denotados con T_i ($i=a,b$)). La gerencia debe involucrarse en la planeación y en el diseño del sistema de la innovación tecnológica del sistema producto, involucrando tales opciones como atributos del sistema, composición de componentes y la asignación de fondos de I&D entre unidades de tareas. Las unidades de tarea están involucradas en el diseño de productos modulares, cada uno de los cuales constituye un componente de un sistema tecnológico integral.

Esto es, existe un segmento sistémico (E_s) que afecta simultáneamente los resultados organizacionales de un sistema-producto tecnológico completo, tal como estándares industriales emergentes y la disponibilidad de fondos de I&D. Asíumase que la información con respecto a este segmento es procesado principalmente por la gerencia.

⁵⁴ Como ejemplo puede pensarse en una laptop, la cual está compuesta de varios elementos tecnológicos diferentes, los cuales se construyen de manera separada para formar finalmente un sistema-producto.

Después están los segmentos del entorno que afectan los retornos organizacionales a los diseños de nuevos productos modulares dados por los entornos ingenieriles (T_i), los cuales pueden ser divididos en tres subcategorías idiosincráticas a cada unidad respectiva: entornos comunes a ambas unidades de tarea (E_e o E_a y E_b). El procesamiento de la información con respecto al segmento común es necesario para resolver los problemas de ingeniería que subyacen en los diseños de ambos productos modulares (reducción de problemas que pueden ocurrir en las interfaces de productos modulares, reducción de características de bajo desempeño que pueden surgir como efectos de sinergia en la operación de productos modulares, etc.).

La información con respecto a un segmento idiosincrático de entorno ingenieril es relevante solo para el diseño de un producto modular particular. Por tanto, el entorno del desarrollo de la innovación de un sistema producto constituye un orden jerárquico. Sin embargo, a través del proceso del entorno idiosincrático al nivel más bajo, necesitará ser desempeñado en la unidad de tarea relevante, el segmento común del entorno ingenieril (y de alguna manera el entorno sistémico industrial también) debe ser procesado y las decisiones asociadas deben ser hechas, por la *gerencia* o alguna *UT* en varias formas para ser especificadas momentáneamente. Se hará referencia al procesamiento de información con respecto a los entornos ingenieriles como “*desarrollo*” y a las acciones tomadas basadas en el desarrollo como “*diseño*”.

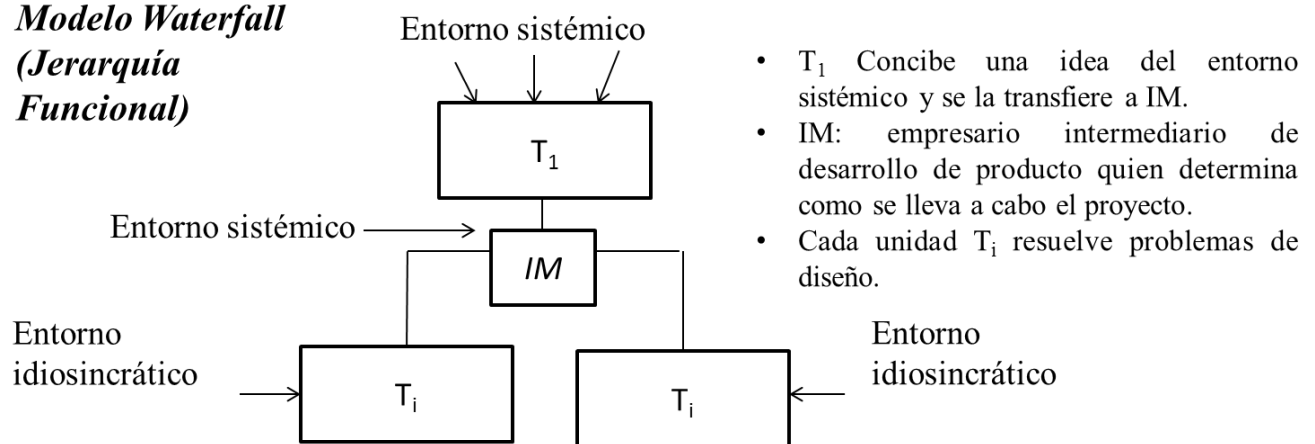
A partir de la taxonomía de los tres modos genéricos de conectividad de información en la arquitectura organizacional desarrollado en el Capítulo II, Aoki identifica los siguientes tres tipos de arquitectura de información sistémica en el dominio de innovación tecnológica del sistema producto.

i. El modelo Waterfall

Este modelo corresponde a la jerarquía funcional (el modo de descomposición jerárquica). Supóngase que hay un director de investigación de una empresa integrada (T_1), y que las T_i 's son sus unidades de tarea-diseño internas. Entre ellas ahora insertamos un empresario intermediario de desarrollo de producto (*IM*). *M* analiza el entorno sistémico, E_s concibe un diseño conceptual para un potencial de innovación tecnológica en el sistema producto, y

después comunica sus decisiones a *IM*. *IM* desempeña un diseño analítico que determina la división de tareas de diseño entre las unidades subordinadas dentro del presupuesto y otras restricciones sistémicas impuestas por *M* al analizar el entorno ingenieril sistémico E_e . Luego el lleva a cabo sus decisiones a T_a y T_b . Las unidades tarea entonces resuelven los problemas de detalle de diseño que surgen en sus respectivas tareas específicas de entornos ingenieriles, ($E_i (i=ab)$). Esta organización refleja los aspectos esenciales de la organización de I&D de empresas tradicionales, grandes y jerárquicas, algunas veces referido como el modelo *waterfall* (Klein & Rosenberg, 1986), debido a que todo lo que viene de la dirección o gerencia, impacta en jerarquías menores.

***Modelo Waterfall
(Jerarquía
Funcional)***

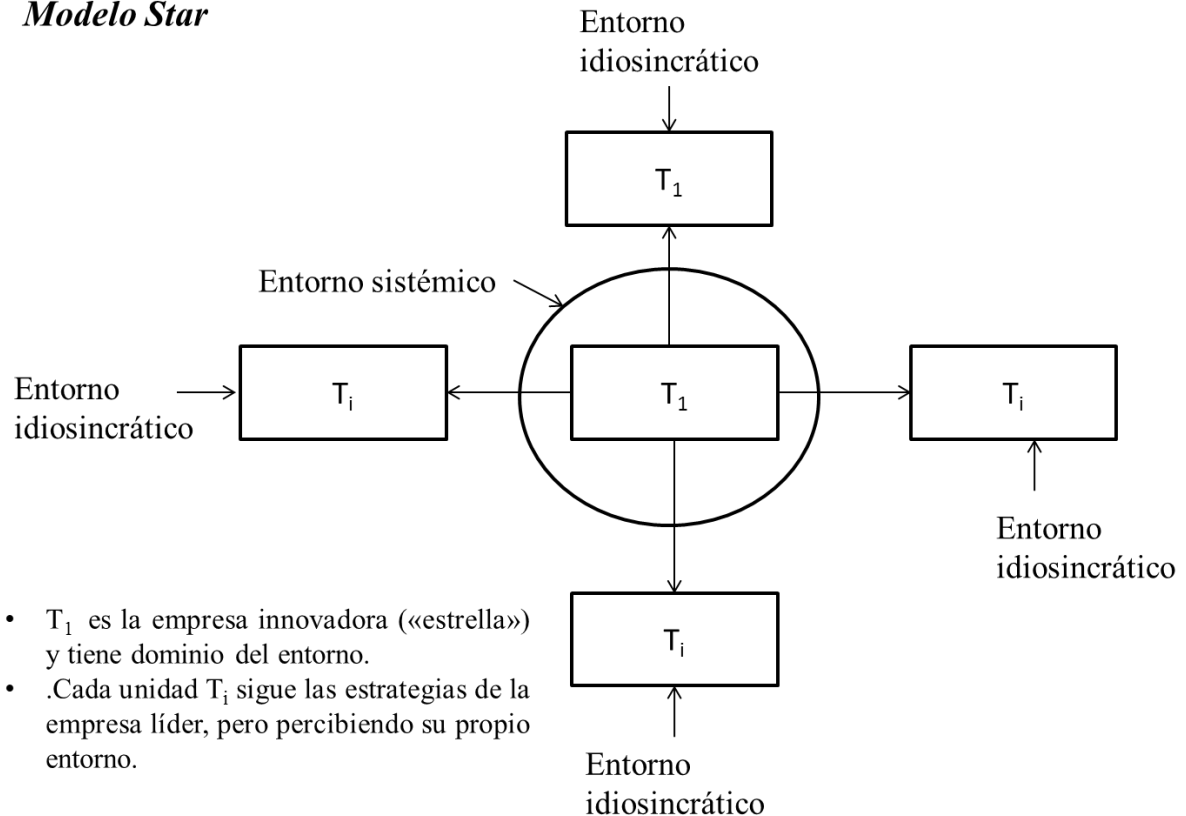


Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001).

ii. *El modelo Star*

Otro modelo análogo es el *modelo star* (Hannan et.al, 1986). En este, existen una clase de mecanismos de coordinación interna que encuentran entre algunas empresas emprendedoras en Silicon Valley, en el cual el diseño sistémico de gran alcance (“*grandes direcciones estratégicas dándole forma al trabajo*”) es encomendada a una “*empresa estrella*”. Esta es instrumental al analizar los segmentos sistémicos altamente inciertos de un entorno y después de la finalización del diseño analítico, los detalles del diseño deben ser reducidos a tareas relativamente rutinarias. Este modelo es adoptado donde existen grandes incertidumbres sistémicas involucradas en el desarrollo de un sistema producto tecnológico que requiere competencia distinguida para resolverlo. Esto es a menudo una característica de grupos de investigación académica en campos como la biotecnología.

Modelo Star



Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001).

iii. Organización de I&D interactiva

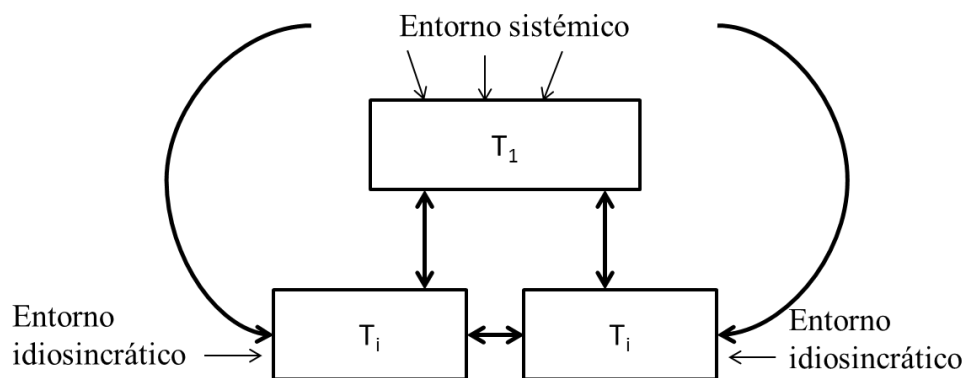
Este modelo corresponde a la jerarquía horizontal (modo de asimilación de la información). En este tipo de organización, M es el gestor del proyecto y los T_i 's son las unidades de tarea-diseño. Existe intercambio de información entre ellos con respecto al entorno sistémico E_s . Las dos unidades de tarea-diseño colaboran en el desarrollo afectado por el entorno sistémico ingenieril, E_e , mientras que afrontan problemas técnicos e ingenieriles individualmente que surgen en sus propios segmentos y en sus propios entornos.

Cada unidad diseño-tarea, por tanto, tiene información de gran alcance acerca de sus entornos, parcialmente compartida y parcialmente individualizada, en la cual se basa su respectiva elección de decisión (diseño de producto modular). El sistema corresponde a lo que Klein conceptualiza como “*modelo de cadena de enlace*” (Klein and Rosenberg, 1986, Aoki and Rosenberg, 1989). En este modelo, la asimilación de información se realiza

a través de retroalimentación de la información del nivel más bajo al más alto, así como a través de intercambio de información y esfuerzos de desarrollo conjunto a través de unidades de tareas-diseño en el mismo nivel, como vínculos cruzados múltiples. Este modelo es productivo en innovación (informacionalmente eficiente) cuando existen cualidades complementarias tecnológicamente altas entre componentes de producto modulares al tiempo que resuelven problemas de diseño en cada unidad diseño-tarea que requiere *expertise* específico.

Organización de I&D Interactiva (Jerarquía Horizontal)

- T_1 es el gestor del proyecto y T_i las unidades tarea-diseño.
- Las T_i colaboran en el desarrollo y afrontan sus propios problemas técnicos. Por tanto la información está parcialmente individualizada.



Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001).

El modelo es similar al aspecto de la coordinación al que Hannan et al llamaron “*el modelo del par y de control cultural*”, donde los empleados “*tienen control extensivo sobre los medios por los cuales se realizan su trabajo, pero poco control sobre las direcciones estratégicas, proyectos a perseguir etc*” (Hannan et. al, 1996 512-513). Ellos encontraron que algunas de las empresas emprendedoras emergentes en Silicon Valley internalizaron dicho modelo.

Además encontraron que un tipo de equipos de desarrollo (en la industria automotriz) comparten características con su tipo arquitectónico. Clark & Fujimoto identificaron el tipo de equipo de desarrollo más competitivo en esta industria como el que es dirigido por un “*gestor de desarrollo de producto de gran peso: una combinación de coordinador de*

proyectos fuerte y un líder fuerte de concepto” (Clarck y Fujimoto, 1991). En este modelo, el gestor de desarrollo de producto lidera un equipo, abarcando grupos de trabajo compuestos por varias unidades funcionales en el desarrollo, así como representantes de marketing y manufactura.

El empresario ejerce gran liderazgo en el proceso entero de desarrollar nuevos productos, empezando por el diseño del concepto, basado en la percepción de mercados potenciales futuros, de varias fases posteriores, tales como diseño analítico, diseño detallado, diseño del proceso de manufactura, así como retroalimentación para la mejora del diseño con las experiencias de manufactura y del marketing para etapas de diseño posteriores. Por ejemplo, los componentes modulares de un automóvil como sistema producto tecnológico están caracterizados por complementariedades de atribución elevadas.

iv. *Modelo de Silicon Valley*

Este modelo es una variante de la arquitectura de clúster de Silicon Valley introducida en el capítulo II. En este sistema existe un mínimo de asimilación de información con respecto a los entornos sistémicos entre M y las T_i 's similar al de las organizaciones con I&D interactivo. Sin embargo, en este modelo hay dos características adicionales al sistema: por un lado, las tareas de diseño están modularizadas entre unos y otros de tal forma que hay menor correlación entre sus entornos ingenieriles (esto es, los problemas de ingeniería que enfrentan ambas tareas de diseño pueden ser resueltos independientemente pues cada uno de ellos está constituido por un problema de diseño integrativo, más que estar mutuamente interrelacionados).

Por otro lado cada tarea de diseño está desempeñada simultáneamente por varias unidades en competencia y el sistema-producto final, está formado por la selección de la mejor combinación los resultados del desarrollo a partir de cada diseño de tarea *ex post* (después de completar el esfuerzo de desarrollo). La primera característica se refiere al procesamiento de información encapsulada del entorno ingenieril por tareas de diseño informacionalmente más eficientes. La segunda característica implica que el procesamiento de la información del entorno ingenieril esta encapsulado por unidades individuales de

diseño dentro de la misma tarea de diseño, debido a que ellos compiten en el desarrollo de resultados.

A pesar de estas dos características, debe haber un poco de asimilación de información entre todas las unidades de diseño de tal forma que sus productos modulares sean compatibles en un sistema tecnológico integrado. El papel de M en este sistema es mediar tal asimilación de información y seleccionar la mejor combinación de productos modulares de ambos diseños-tareas temporalmente (después de que empiezan los esfuerzos de desarrollo por parte de las unidades de diseño, pero antes de que son completados) y/o *ex post* (después de que se completaron).

Se asume que este modelo captura una forma de la arquitectura sistémica de información que ocurre en Silicon Valley. En esta interpretación, múltiples unidades a nivel T_i son firmas emprendedoras independientes. En lugar de crear por si mismas productos mutuamente competitivos pero aislados, se especializan en el diseño de módulos en el sistema-producto tecnológico evolutivo. De esta forma son capaces de formar nichos de mercado y de obtener mejores posiciones de negocios *vis-a-vis* con grandes empresas que tratan de adquirir nuevas tecnologías. La estandarización de las interfaces entre los productos modulares y protocolos de comunicación entre ellas, pueden ser parcialmente un producto de la arquitectura definida por las firmas dominantes (e.g. *Intel*, *Cisco Systems* y *Microsoft*) y parcialmente de las normas establecidas de organizaciones industriales (e.g. *Semiconductor Equipment and Materials International* y la *Internet Engineering Task Force*). Empresas como *Sun* con *Jini* y *Java*, así como capitales cooperativos como *Linux*, también compiten para definir los estándares de nuevos mercados. Por tanto, estos estándares son formados evolutivamente y modificados a través de las interacciones de las empresas, grandes y pequeñas, así como las nuevas. Los capitalistas de riesgo ayudan a mediar la información necesaria para la evolución de los estándares industriales entre estos agentes.

La selección de los productos competitivos en cada nicho se hace paso a paso. Al inicio el capitalista de riesgo compromete solo una parte del capital necesario para el desarrollo de un proyecto, con la expectativa de que el financiamiento adicional se hará paso a paso, dependiendo del curso del proyecto que puede no estar dentro de un contrato.

Existen por tanto varias fallas en los negocios entre las empresas que están comenzando. Si el proyecto es exitoso, termina el financiamiento ya sea por una oferta pública inicial o siendo adquirida por otras empresas. Estas empresas por si mismas suelen ser empresas emprendedoras que han sido exitosas al asumir el liderazgo en fijar los estándares en su nicho de mercado. Estas quieren adquirir empresas recientes exitosas, ya sea para eliminar fuentes potenciales de competencia en sus estándares, o potencializar sus posiciones de mercado para formar sistemas-producto tecnológicos más completos. En otras palabras, pueden acortar el periodo de innovación del sistema-producto sustituyendo la A&D (adquisición y desarrollo) por I&D desarrollado dentro de ellas.

4.2.3 *La naturaleza evolutiva del proceso de innovación dentro del Modelo Silicon Valley*

La comparación de eficiencia informacional entre las organizaciones alternativas que se mencionaron anteriormente, está basada en el supuesto de que los parámetros⁵⁵ que caracterizan los entornos tecnológicos son conocidos *ex ante* y no cambian durante el periodo de desarrollo y diseño de producto. Sin embargo tales supuestos no pueden ser tratados conforme la complejidad de los entornos tecnológicos se vuelve más grande. La llegada de nuevas innovaciones y descubrimientos puede cambiar inesperadamente el horizonte de los entornos tecnológicos.

La inevitable racionalidad limitada de los agentes puede imponerse en su percepción de la distribución de eventos que deben revisarse, ya que nunca podrán tener una descripción completa de los estados posibles *ex ante*. El modelo Silicon Valley de Aoki pretende dar una propuesta de solución a estos problemas.

Considere un sistema-producto tecnológico complejo y con un proceso de innovación de gran escala. Supóngase que puede ser jerárquicamente descompuesto en diferentes pasos tales como conceptualizaciones básicas, análisis de sistemas, diseño de módulos, diseño de procesos, manufactura piloto y prueba. Algunos de estos pasos pueden a su vez dividirse en sub-unidades tarea. En tal descomposición jerárquica, una vez que el concepto del sistema es concebido y el diseño del mismo sistema se hace acorde a esto, incluso si se percibe

⁵⁵ En sentido estricto, se hace referencia a la distribución estocástica de los parámetros que caracterizan al entorno

como necesaria alguna revisión del sistema debido a que ocurren eventos inesperados en etapas más adelante, sería muy costoso rehacer todo el proceso desde el comienzo.

Entonces el diseño tendría que ser solo parcialmente revisado sobre una base adecuada en una etapa más temprana, perdiendo algunas veces la coherencia y consistencia que se llevaba al principio. Si una nueva generación del sistema-producto debe ser re-diseñada, todo el proceso debe ser renovado, y esto toma mucho tiempo y recursos.

La organización de I&D interactiva posiblemente puede hacer frente de mejor manera a estos eventos inesperados utilizando mecanismos frecuentes de retroalimentación entre diferentes etapas del desarrollo de productos, así como la colaboración en la resolución de problemas entre las unidades tarea comprometidas en las unidades diseño del mismo nivel.

En este tipo de organización, el sistema-producto tecnológico puede ser mejorado continuamente, o acumular conocimiento y aprender de diferentes unidades y de los eventos inesperados en todas las etapas de desarrollo, mismos que se pueden utilizar en nuevas generaciones del sistema. Sin embargo, una vez que los canales de comunicación se fijan entre las etapas de desarrollo y unidades tarea, se vuelve difícil cambiar la arquitectura organizacional básica de manera radical, tal como reemplazar un grupo de tareas. De acuerdo a esto, la innovación en el sistema tenderá a incrementarse.

Incluso en jerarquías funcionales y horizontales, el diseño detallado de componentes de productos complejos de los sistemas-producto, pueden modularse. Sin embargo en las jerarquías funcionales el modular se realiza de manera centralizada y se fija una sola vez, mientras que en las horizontales se necesita intercambiar información entre las unidades tareas con el fin de mantener su compatibilidad de producto bien definida en respuesta a eventos emergentes de tal forma que la información conectada entre las unidades tarea debe ser cerrada y sus productos modulares componentes no deben ser fácilmente copiados por otras organizaciones.

Sin embargo, si hay unidades de diseño competidoras entre ellas como en Silicon Valley, el desarrollo de sistemas-producto tecnológicos complejos puede ser evolutivo. Puede evolucionar sin un diseño central o una estructura fija. Con el fin de entender esto, es importante reconocer que en el modelo Silicon Valley que se explicará, no solo cada

empresa emprendedora desarrolla componentes de productos modulares, sino que su actividad de procesamiento de información (análisis, desarrollo y diseño) es también modular (encapsulada) entre las unidades tarea. Como resultado de esta modularización dual en el procesamiento de información y el producto, la complejidad del trabajo interno y el contenido informacional de los productos modulares deben ser escondidos entre ellos, y el vínculo relativamente débil de información (la estandarización de las interfaces) será dado por el resto de los posibles sistemas. Esto tiene dos complicaciones.

Primero, la encapsulación de información aísla a cada diseño emprendedor de intervenciones externas protegiendo de apoyarse en los detalles de cómo pueden cambiar los otros productos modulares a su esfuerzo de diseño. Por tanto, mejoramientos autónomos y continuos de productos modulares por cada proyecto emprendedor se vuelve posible sin lastimar la integridad de los sistemas existentes. Además, debido a la presencia de múltiples unidades competentes (empresas emprendedoras) en el diseño de los mismos productos modulares, puede evolucionar un sistema de producto tecnológico innovador sin un diseño centralizado *a priori* pero con una continua reconfiguración de los componentes.

El sistema puede evolucionar rápido de un prototipo relativamente simple a uno cada vez más complejo, flexibilizando las reagrupaciones de productos modulares mejorados en las empresas emprendedoras. Una analogía que se puede hacer a esto es con los bloques de *Lego*, en donde el número de objetos que se puede hacer está limitado solo por la imaginación. Existe por supuesto un costo implicado en la consecución de la flexibilidad *ex post* que se presenta en forma de la duplicación de los esfuerzos de desarrollo y los gastos en apoyarlos.

4.3 Conclusiones del Capítulo IV

El propósito de este capítulo es dar una aproximación al estudio de la innovación a partir del enfoque de Aoki. Para ello, primero se describe el proceso de innovación en las organizaciones.

La innovación es un proceso desordenado y arriesgado para la mayoría de las empresas, donde lo esencial es entregar buenos resultados. Uno de los problemas cruciales de innovar

es crear arreglos institucionales para gobernar las relaciones entre aquellos agentes que constituyen los activos específicos de la empresa, en presencia de múltiples inversores, incertidumbre, e intereses propios; y entender que la innovación requiere de un análisis de cómo y bajo qué condiciones las empresas innovan. El deseo de las organizaciones a invertir en innovación tiene la intención de alcanzar mayor eficiencia, de transformarse o de mejorar su producción u organización. Ese deseo a cambiar puede ser interno o externo, y pueden venir de varias fuentes.

La incertidumbre modela el patrón de la innovación: pero puede tener un impacto negativo o positivo en la percepción del cambio, en la visión del futuro y en el resultado del proceso. La innovación tiene el potencial de permear en todos los aspectos de la organización, puede ser la capacidad de la organización de adaptarse al cambio, y este es la mayor fuente de oportunidad. La innovación se considera como la función de la organización que le permite apropiarse del conocimiento para aprovecharlo internamente. Puede impactar no sólo en la oferta de productos/servicios, sino en los procesos organizacionales, su estructura/cultura, su sistema de creencias, o en cualquier otro aspecto organizacional.

La innovación debe ser distinta a lo que existe antes de su creación/adopción; tener un impacto en la organización que lo adopta. Es generada a través de procesos colectivos y acumulativos de aprendizaje, los cuales requieren la combinación de recursos por un periodo prolongado. Además implica:

1. Especificidad de inversión.
2. Incertidumbre acerca del resultado.
3. Imposibilidad de anticipar ganancias futuras.

¿Son eficientes los enfoques tradicionales de gobernanza organizacional para estudiar a la innovación?

Innovación en el enfoque de shareholders:

Se asume que los accionistas son los únicos acreedores residuales, porque son los únicos actores económicos que invierten en la empresa sin un retorno garantizado. El principal problema es que este enfoque se opone a un análisis de cómo las empresas de negocios

pueden transformar conocimiento y recursos físicos en innovación. Por un lado, las inversiones de los accionistas son defendidas como la única fuente fundamental de actividades productivas, y por otro lado, la ausencia de cualquier posibilidad de compartir los beneficios y de mejorar el desempeño, despoja los incentivos para los empleados a dedicar sus esfuerzos y habilidades al proceso de innovación. La única cosa segura es el cambio, la clave es la habilidad para manejar el cambio e innovar continuamente, ya sea para reaccionar ante ella, para anticiparse, o incluso para crearla. En entornos cambiantes, se vuelve necesario ampliar el enfoque de la empresa y aprovechar todos los recursos para entender el futuro y crearlo.

La innovación en la organización agranda el problema de la agencia, pues crea asimetrías de información considerables entre los propietarios y los gerentes: mientras más innovadora sea, más grande será la brecha de conocimiento entre ambos.

Innovación en el enfoque de stakeholders:

Este modelo argumenta que los activos físicos en los que invierten los accionistas no son los únicos activos necesarios para la innovación: se necesitan también activos humanos específicos. Cualquier valoración de innovación de la organización, debe considerar los incentivos enfrentados por todos los stakeholders que potencialmente contribuyen al proceso de innovación.

El ritmo creciente del cambio y la innovación, más el entorno incierto y cambiante, hacen que sea imposible para las empresas innovar solas. Las empresas se deben ver a sí mismas como un nodo en una red de empresas que le permiten innovar continuamente. Una empresa debe realizar tres actividades con el fin de innovar: i. estrategias; ii. Organización, iii. financiamiento. Alcanzar estas tres actividades resulta en tres condiciones que puede llevar a procesos acumulativos de aprendizaje y por tanto de innovación. Es la empresa más que el mercado la que crea incentivos que afectan la forma en que los individuos asignan su trabajo, que controlan la asignación de recursos financieros en usos alternativos y dan forma al tipo de inversiones en capacidad productiva. No considera los mecanismos a través de los cuales se pueden llegar a obtener estos procesos acumulativos, ni considera las

estructuras de propiedad, el tipo de arquitectura organizacional en los cuales ocurre, ni la formación de diferentes vínculos a partir de la evolución del entorno.

¿Qué relación de la gobernanza organizacional con la innovación se puede detectar en la perspectiva de Aoki?

Innovación a partir del enfoque de Aoki:

Se analizaron dos modelos de Aoki con algunas variaciones:

Modelo Waterfall: las unidades tarea resuelven los problemas de detalle de diseño que surgen en sus respectivas tareas específicas de entornos ingenieriles. Este tipo de organización refleja los aspectos esenciales de la organización de I&D de empresas tradicionales, grandes y jerárquicas.

Modelo Star: es útil para analizar los segmentos altamente inciertos de un entorno, después de la finalización del diseño analítico. Los detalles de diseño deben ser reducidos a tareas relativamente rutinarias. Este modelo es adoptado donde existen grandes incertidumbres sistémicas involucradas en el desarrollo de un sistema producto tecnológico que requiere competencia distinguida para resolverlo.

Organización de I&D interactiva: en este modelo, la asimilación de información se realiza a través de la retroalimentación de la información del nivel más bajo al más alto, así como a través de intercambio de información y esfuerzos de desarrollo conjunto a través de unidades de tarea-diseño en el mismo nivel. Este modelo es productivo en innovación cuando existen cualidades complementarias tecnológicamente altas entre componentes de producto modulares, al tiempo que resuelven problemas de diseño en cada unidad diseño-tarea que requiere *expertise* específico. En este modelo el gestor de desarrollo de producto lidera un equipo, abarcando grupos de trabajo compuestos por varias unidades funcionales en el desarrollo, así como representantes de marketing y manufactura. El empresario ejerce un gran liderazgo en el proceso de desarrollar nuevos productos, empezando por el diseño del concepto basado en la percepción de mercados potenciales futuros, en varias fases posteriores.

Modelo Silicon Valley.

Se estudia el fenómeno como un sistema emergente compuesto por un clúster de empresas por un lado, y varios capitalistas de riesgo por otro, quienes llevan a las empresas a nichos de mercado relevantes.

El modelo está dividido en dos partes: La primera trata con la arquitectura de información sistémica del modelo. Las empresas emprendedoras en Silicon Valley compiten en innovación en nichos de mercado selectivos y por tanto sus actividades son fundamentalmente sustituidas. La segunda trata con el análisis del papel de la gobernanza del capital de riesgo que aplica a un cierto tipo de arquitectura. Se caracteriza al mecanismo como un torneo de juego, que se juega a través de empresas recién fundadas y con etapas de financiamiento necesarias para completar los proyectos.

En las empresas de Silicon Valley hay un compromiso de esfuerzos de innovación en nichos de mercado particulares, pero de manera descentralizada. Un nuevo sistema producto tecnológico, se transforma, selecciona y combina evolutivamente ex post por módulos de productos mutuamente compatibles por parte de las empresas exitosas. Un sistema producto tecnológico innovador puede ser generado por una nueva combinación de componentes de producto modulares. Estos deben ser diseñados de tal forma que encajen entre ellos para formar un sistema tecnológico coherente, de alto desempeño y competitivo en el mercado.

Existe un segmento sistémico del entorno que afecta los resultados organizacionales del sistema-producto completo, tales como los estándares industriales emergentes y la disponibilidad de fondos de I&D. También están los segmentos del entorno que afectan los retornos organizacionales a los diseños de nuevos productos modulares dados por los entornos ingenieriles. Este tipo de información idiosincrática es relevante para el diseño de un producto modular particular, por tanto el entorno de desarrollo de la innovación de un sistema producto constituye un orden jerárquico. Se refiere entonces al procesamiento de información con respecto a los entornos ingenieriles como “desarrollo” y a las acciones tomadas basadas en el desarrollo como “diseño”.

Hay dos características adicionales al sistema: por un lado, las tareas de diseño están modularizadas entre unos y otros de tal forma que hay menor correlación entre sus entornos ingenieriles. Cada tarea de diseño está desempeñada por varias unidades en competencia y el sistema-producto final, está formado por la selección de la mejor combinación de resultados del desarrollo a partir de cada diseño-tarea ex post. El modelo captura la arquitectura sistémica de información que ocurre en Silicon Valley:

- Múltiples unidades a nivel T1 que son firmas emprendedoras independientes.
- En lugar de crear por si mismas productos mutuamente competitivos pero aislados, se especializan en el diseño de módulos en el sistema-producto tecnológico evolutivo.

Así se pueden formar nichos de mercado y de obtener mejores posiciones de negocios con grandes empresas que tratan de adquirir nuevas tecnologías. La estandarización de las interfaces entre los productos modulares y protocolos de comunicación entre ellas, pueden ser parcialmente un producto de la arquitectura definida por las empresas dominantes y parcialmente de las normas establecidas de organizaciones industriales. La selección de los productos en cada nicho se hace poco a poco. Al inicio, el capitalista de riesgo compromete solo una parte del capital necesario para el desarrollo de un proyecto, con la expectativa de que el financiamiento adicional se hará paso a paso, dependiendo del curso del proyecto que puede no estar dentro de un contrato.

Si el proyecto es éxito, termina el financiamiento ya sea por una oferta pública inicial o siendo adquirida por otra empresa que busca firmas exitosas ya sea para eliminar fuentes potenciales de competencia en sus estándares, o potencializar sus posiciones de mercado para formar sistemas-producto tecnológicos más completos. Pueden acortar el periodo de innovación del sistema-producto sustituyendo la adquisición y desarrollo por innovación y desarrollo entre ellas.

Proceso de evolución en el modelo Silicon Valley:

Basado en el supuesto de que los entornos tecnológicos son conocidos ex ante y no cambian durante el periodo de desarrollo y diseño del producto. La racionalidad limitada de los agentes puede imponerse en su percepción, por tanto, nunca podrán tener una

descripción completa de los estados posibles ex ante. La organización interactiva posiblemente puede hacer frente de mejor manera a estos eventos inesperados utilizando mecanismos de retroalimentación entre las diferentes etapas del desarrollo de productos. En este tipo de organización, el sistema-producto tecnológico puede ser mejorado continuamente, o acumular conocimiento y aprender de diferentes unidades y de los eventos inesperados en todas las etapas de desarrollo, mismos que se pueden utilizar en nuevas generaciones del sistema.

Las unidades modulares en Silicon Valley, a diferencia de las jerarquías horizontales y funcionales, está compuesta de unidades competidoras entre ellas. Entonces el desarrollo de sistemas-producto tecnológicos complejos se vuelve evolutivo: no necesita un diseño central o una estructura fija. Sin embargo dos complicaciones son:

1. La encapsulación de información por cada unidad aísla a cada diseño emprendedor de intervenciones externas que podrían ser beneficiosas.
2. El sistema puede evolucionar rápido de un prototipo relativamente simple a uno cada vez más complejo, flexibilizando las reagrupaciones de productos modulares mejorados en las empresas emprendedoras.

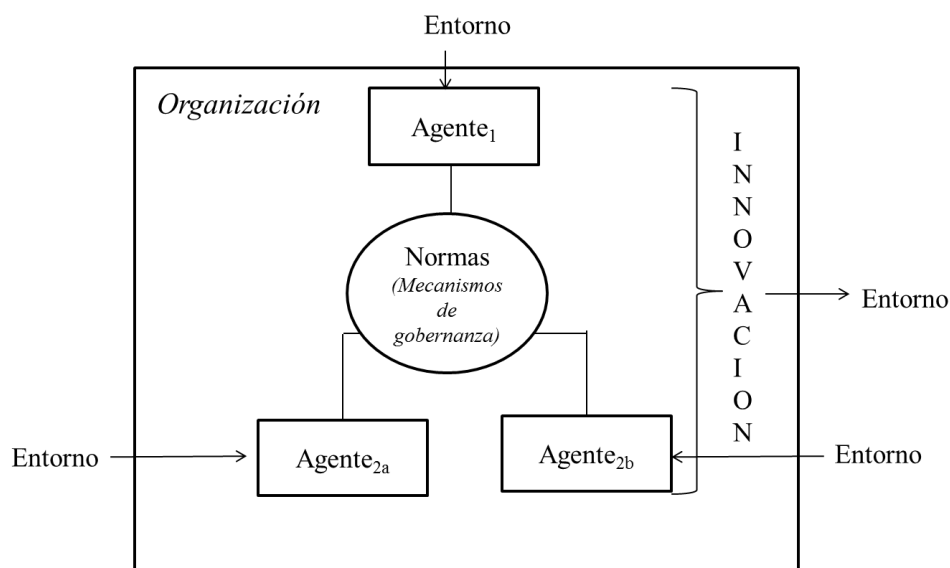
Capítulo V Gobernanza organizacional e innovación: un análisis micro-fundamentado a partir del enfoque de Masahiko Aoki

Introducción

El presente trabajo pretende hacer una aproximación al estudio de la innovación dentro de las organizaciones, desde la perspectiva de M. Aoki. Para hacerlo, en los capítulos previos, se hizo una síntesis y análisis de la posibilidad de estudiar la relación gobernanza-innovación, a partir de un desarrollo que va de lo micro a lo macro, es decir, primero se estudian las características del agente, teniendo en cuenta que este es limitado en el procesamiento de información del entorno, y por tanto, limitado de capacidades.

Posteriormente se va viendo que, al interrelacionarse con otros agentes dentro de una organización, existen normas o instituciones en forma de mecanismos de gobernanza, los cuales afectarán de manera importante los resultados de la organización, y por tanto, la innovación que ésta pudiera generar.

Fig. 5.1 Lógica de la investigación



Al tratarse de un trabajo de naturaleza teórica, el estudio se realizó con una metodología basada principalmente en síntesis y análisis de la propuesta principal de Aoki. En el presente capítulo, se hace una síntesis de lo expuesto anteriormente, basándose en responder las preguntas que se plantearon para realizar la investigación, y con el fin de

tener una síntesis más clara de la propuesta. Está dividido en 4 partes, correspondientes a los cuatro capítulos anteriores.

En el primer apartado (5.1) se discute la importancia de entender *¿qué características tiene el agente en la propuesta de Aoki?* con el fin de caracterizar las propiedades del agente en su enfoque, así como la manera como representa el entorno; con el fin de entender de manera más clara la propuesta de Aoki y el análisis en general. Una vez hecho esto pasa al segundo nivel, es decir, se trata de responder *¿por qué las normas pueden ser resultado de conocimiento común de un conjunto de agentes en un dominio determinado?* para entender como surgen normas endógenas dentro de un dominio, las cuales influyen en los agentes. Esto se hace mediante un análisis de la definición de normas y posteriormente, dentro de un contexto (dominio) determinado: el de agentes con bienes comunes, en donde surge la norma de derechos de propiedad. En este se esquematiza de manera sencilla el cómo surgen y la importancia que tienen.

Una vez realizado lo anterior en el segundo apartado (5.2) se discute la visión de la organización como un conjunto de agentes que se interrelacionan entre sí, buscando entender *¿qué características tiene la organización en Aoki?* Para lo cual, se especifican algunas características importantes y diferenciadas de los agentes que participan en una organización, poniendo mayor énfasis al procesamiento de información del entorno, pues Aoki le da mucha importancia, por ello, se esquematizan sus taxonomías de procesamiento de información y se sintetiza su propuesta de arquitecturas organizacionales.

Aoki propone entonces que a partir de las diferentes arquitecturas, se pueden determinar diferentes mecanismos de gobernanza. Pero para entrar en el tema, se considera necesario saber *¿qué se entiende por gobernanza organizacional?*, así como *¿cuál es el debate que existe en este tema?* para entender las propuestas que existen (apartado 5.3), diferenciando explícitamente la propuesta de Aoki. En este último se hace evidente que, si se entiende la relación de los modelos mentales de los agentes con los diferentes tipos de *arquitectura organizacional*, podemos dilucidar distintos tipos de gobernanza organizacional. Todo con el fin de dar un marco general del tema y entender el concepto y su importancia, con el fin de relacionarlo con la innovación.

Para realizar esto último, finalmente se trata de responder si *¿son eficientes los enfoques tradicionales de gobernanza organizacional para relacionarlos con la innovación? ¿qué relación de la gobernanza organizacional con la innovación se puede detectar en la perspectiva de Aoki?* (apartado 5.4) Se responde a lo anterior mediante el desarrollo de una de las propuestas de arquitectura organizacional más básica: el modelo Silicon Valley.

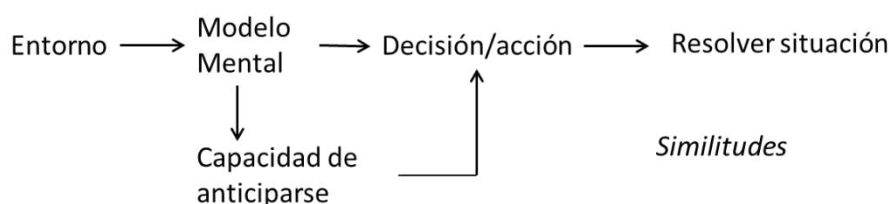
5.1 Agente y surgimiento de normas

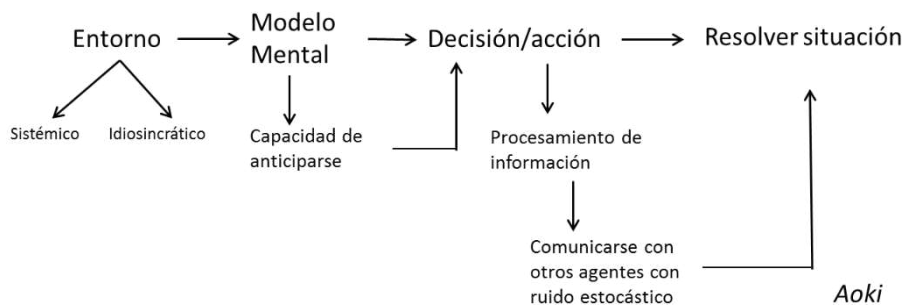
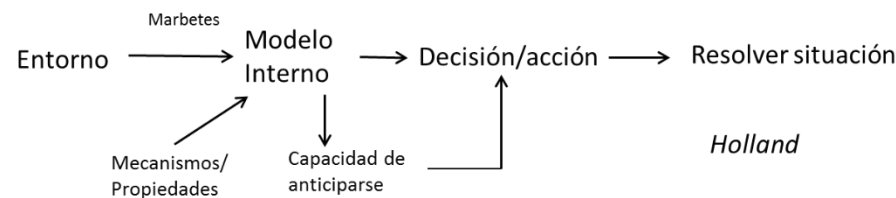
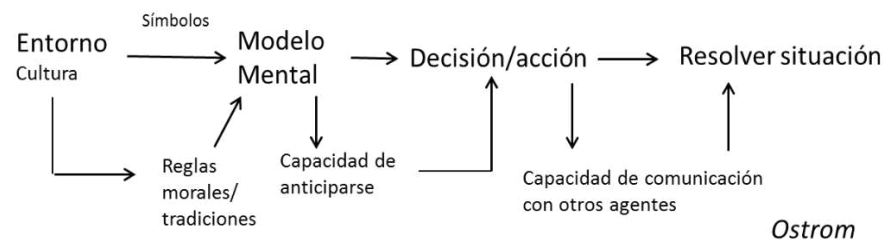
Como aporte, en este capítulo se reconstruye la concepción del agente en el enfoque de Masahiko Aoki a partir de sus características abstractas más relevantes: los modelos mentales, la representación del entorno, y de cómo el agente es capaz de compartir creencias para que surjan reglas que se cumplen por si mismas en un dominio determinado.

Dos aportaciones que son útiles para explicar el concepto de agente que se encuentra en la literatura de Aoki: el de E. Ostrom y el de J. Holland (*Fig.5.2*). La idea de elegirlos como base es porque ambos han construido un concepto de agente que es reconocido en los círculos académicos de renombre, y además, utilizado en las teorías del comportamiento e incluso en la teoría institucional.

Tanto en Aoki como en Ostrom y Holland, se mantiene la idea de que el agente es un individuo con racionalidad limitada, pues actúa con información incompleta y capacidad de procesamiento limitadas.

⁸ *Fig.5.2 Diferencias y similitudes de las concepciones del agente en Ostrom, Holland y Aoki*





Fuente: Elaboración propia a partir de Aoki (2001, 2010), Ostrom (2005) y Holland (2004).

Pero de igual manera, las tres concepciones coinciden en que el agente tiene capacidad de anticipación, de adaptación y por tanto, de crear modelos o programas mentales que les permitan procesar la información del entorno para tomar una decisión o realizar una acción.

Sin embargo, cada una mantiene ciertas diferencias: Ostrom por un lado afirma que los modelos mentales permiten establecer acciones prioritarias para la toma de decisiones, y que estos modelos se ven afectados por dos fuentes: la retroalimentación del entorno y la cultura o sistema de creencias en el que los agentes se desenvuelven.

Holland en cambio, afirma que los modelos internos de los agentes (entendido este no solo como un individuo, sino cualquier organismo que se desenvuelva en un sistema complejo), son muestras limitadas del entorno, que le permiten, con ayuda de sus propiedades y mecanismos, crear bloques de construcción, en función de su capacidad para resolver problemas, y asimismo le ayudan a encontrar regularidades en el entorno.

Pareciera que Aoki tiene características similares a ambos modelos mentales, si bien el los reconoce como programas mentales, estos son definidos como mecanismos cognitivos, y por tanto, es posible entenderlos como las concepciones de Holland y Ostrom.

Uno de los elementos que sobresaltan del análisis de Ostrom, es que el modelo mental del agente es influenciado por elementos culturales del entorno, los cuales se presentan como reglas morales o tradiciones sociales que no son considerados en el enfoque de Aoki, más que en entornos muy específicos como los políticos.

Otra característica es que Ostrom da mucha importancia a la comunicación, mientras que Aoki resalta no solo esto, sino a la forma en que los agentes procesan la información⁵⁶. Esta diferencia es crucial ya que el concepto de proceso de información implica que si bien el agente toma información del entorno y la procesa a partir de sus modelos mentales, no quiere decir que siempre tome la mejor decisión para el conjunto de agentes en determinado dominio.

Con Holland, la diferencia más importante que se detecta con respecto a la concepción de Aoki es que, si bien el agente se genera modelos mentales, estos tienen mecanismos y propiedades más específicas que Aoki no considera explícitamente, como la no linealidad, los flujos, la diversidad, las agregaciones y el marbeteado.

Además, si bien Ostrom y Holland coinciden en que existen símbolos o marbetes, según sus formas de conceptualizarlos respectivamente, Aoki no lo hace de manera explícita, pero no obstante, reconoce que existen dos tipos de entornos: el idiosincrático y el sistémico, siendo el primero el entorno que el agente detecta por sus propios mecanismos cognitivos e interpreta a su manera, y el sistémico el entorno que es común para el conjunto de agentes en el dominio.

Se entiende que la concepción de Holland difiere ya que su propuesta está elaborada con el fin de representar de manera homogénea a los Sistemas Complejos Adaptables, mientras que la propuesta de Aoki es entender la forma en que un conjunto de agentes que

⁵⁶ En su análisis Aoki (2001) explica cómo ésta información puede verse afectada por “ruidos estocásticos” ocasionados por fallas en la comunicación dada la racionalidad limitada o por el entorno. Ver Aoki (2001) Cap. 7.

individualmente se van formando su propia idea de cómo deberían comportarse a partir de la conducta de los demás, da como resultado el surgimiento de normas sociales.

Así, las normas en Aoki surgen como resultado de las creencias compartidas que si se vuelven estables, entonces se ha creado una forma de comportamiento que hace que el juego se lleve a cabo de manera coordinada, es decir, se ha creado una norma social. Estas reglas endógenas pueden denominarse categorías cognitivas dado que afectan directamente a los modelos mentales de los agentes a la hora de tomar una decisión.

Aoki explica el surgimiento de las normas, diferenciando 6 dominios en los cuales ocurren diferentes tipos de interacciones entre los agentes. Cada uno de estos dominios, presenta características particulares que permiten analizar diferentes instituciones.

Fig. 5.2 Dominios de Aoki

Agentes Elecciones	Variable	Fijo
Simétricas	6. Intercambio social 2. Comercio (intercambio económico) Gobernanza de comercio 4. Terreno organizacional 3. Organización AO/Mecanismos de gobernanza Sistemas de información eficientes 1. Comunes Derechos de propiedad	
Asimétricas	5. Política Gobierno → Jugador Estado → resultado estable vinculación institucional	

Fuente: Aoki (2001,25)

Aoki también considera cómo las instituciones de los diferentes dominios están vinculados sincrónicamente (contemporáneamente) así como diacrónicamente (a través del tiempo). En el análisis de instituciones sincrónicas, refiere a una situación en la cual los agentes coordinan estratégicamente sus elecciones entre los dominios de tipos diferentes o similares, y como consecuencia emerge una institución que no es factible cuando los agentes están confinados a hacer elecciones separadas en dominios aislados. En este tipo de vinculaciones se pueden crear algunos tipos de externalidades y las ganancias de estas pueden ser acumulables para todos o algunos de los agentes involucrados en la vinculación como rentas, lo que contribuirá al sostenimiento de los vínculos.

Asimismo, se refiere también a la inter-vinculación entre instituciones que puede surgir en una situación donde los agentes no están estratégicamente coordinados en sus elecciones entre diferentes dominios debido a su limitada gama de opciones o a su percepción limitada por otras razones, pero sus opciones son afectadas paramétricamente por reglas prevalecientes de elección de acciones (instituciones) en otros dominios. Como consecuencia pueden surgir interdependencias de instituciones entre los dominios, lo cual Aoki conceptualiza como complementariedades institucionales.

Las vinculaciones institucionales diacrónicas (temporales) son paralelas a las vinculaciones sincrónicas (transversales). Este tipo de vinculaciones determinan el cambio institucional con la consecuencia de una crisis sistémica o desempeño estancado.

De lo que se trata es de saber que el análisis institucional tiene implicaciones cuando se trata de vínculos entre instituciones, y que estas se afectan unas a otras en los diferentes dominios.

Por último, el caso de los derechos de propiedad es visto como resultado de un conjunto de agentes que necesitan coordinar responsabilidades colectivas en un entorno determinado y que surge como expectativa estable y como resultado de un diseño racional, con un propósito individual o de una organización de individuos.

4Tabla 5.1 Similitudes y diferencias

<i>Enfoque</i>	Agente	Racionalidad	Información	Modelo mental	Entorno	Resultado	Decisiones	Resultados
<i>Ostrom</i>	Individuo capaz de aprender	Limitada. Errores de percepción del entorno.	La obtienen del entorno y de otros agentes. Es incompleta y tienen limitado su procesamiento	Los crean para establecer acciones prioritarias para la toma de decisiones.	Simbolos y sistema de creencias afectan la percepción.	Realizan una acción y reciben retroalimentación después.	Difieren cuando se tiene un conjunto de agentes.	Pueden ser utilizados las estrategias utilizarán sin
<i>Holland</i>	Individuo/organismo o todo elemento que sea capaz de tomar decision conciente o inconciente en un sistema complejo. Capaz de adaptarse y anticiparse. Tienen mecanismos y propiedades particulares.	Limitada.	No existe informacion necesaria sobre distintas alternativas y consecuencias.	Modelo interno. Se buscan por ensayo y error los parámetros para formularlos, en base a reglas si/entonces. Son muestras limitadas del entorno.	Sistema complejo, integrado por agentes y meta-agentes.	Se crean bloques de construccion en funcion de la capacidad para resolver problemas encontrando regularidades en el entorno.	Diversidad cognitiva. Los agentes toman diferentes decisiones según sus bloques de construcción.	Mecanismos de procesamiento de información
<i>Aoki</i>	Individuo limitado en procesamiento de información.	Racional en el sentido de que toman en consideración sus intereses y experiencia para tomar una decision.	Habilidad limitada para adquirirla, procesarla, acumularla e ignorarla.	Programa mental. Procesa la información. Están compuestas por reglas si/entonces que funcionan como mecanismos de entrada/salida	Se identifican dos tipos de entorno: sistémico e idiosincrático.	A partir de los programas mentales se elige la mejor estrategia	Se toma cuando el agente se anticipa en base a sus modelos mentales y siguiendo sus intereses.	Surgen como compartimientos de agentes o (categorías) Reglas e dominios programados

5.2 Organización

Una organización es una estructura humana que busca generar beneficios. Sin embargo, en la visión de la economía, estos se buscan a través de la inserción de productos/servicios en el mercado. Pero también es algo más que eso: es un conjunto de agentes encaminados en diferentes tareas para lograr que la organización pueda adquirir la información necesaria y sobrevivir a la competencia y al entorno que la rodea.

Esto implica que cuando el agente está involucrado en una actividad organizacional, corre sus propios programas mentales (o mecanismos cognitivos) con el fin de reconocer e interpretar el estado de entornos relevantes, predecir las consecuencias de varias acciones alternativas en el estado (incluyendo reacciones de otros agentes) y hacer la elección de su acción de entre estos para resolver problemas relevantes. Esto es, la ejecución de una tarea individual en una organización implica el procesamiento de información con respecto a su entorno idiosincrático, mientras en conjunto, implica el procesamiento de información del entorno sistémico.

En este sentido, cualquier organización, desde el trabajo más simple, implica la división del trabajo de procesamiento de información. Sin embargo, lo que le da forma es la presencia de un segmento común del entorno cuyo estado es simultáneamente relevante a las múltiples unidades de trabajo que la constituyen.

Estas unidades de trabajo (T_1 y T_2) pueden ser entendidas como componentes de una organización simple (e.g. unidad de management/unidad operacional); o como dos empresas que componen un sistema determinado (e.g. empresa líder y empresa proveedora), dependiendo del tipo de arquitectura del que se esté hablando.

Aoki propone entonces que se pueden encontrar tres modos genéricos según el tipo de procesamiento de información entre las UT del que se esté hablando: i) descomposición jerárquica: en donde T_1 procesa la información y se la transmite a T_2 ; ii) asimilación de información, en donde la información es procesada de manera simultánea por ambas UT ; y iii) encapsulación de información; en donde la información se procesa de manera independiente por cada UT .

A partir de éstos, se pueden entonces deducir 5 tipos de arquitecturas organizacionales que se pueden presentar en las organizaciones, y 3 tipos de arquitectura en un conjunto de ellas, cada uno se diferencia tanto por la manera en que se combinan los modos genéricos de procesamiento de información en sus *UT*, como por los modelos mentales de los agentes que los componen. Cada *UT* es un jugador y están sujetas a restricciones impuestas por el establecimiento del equilibrio del juego.

Pero para que estas arquitecturas sean exitosas, deben asegurar que se está creando conocimiento efectivo y se está utilizando de manera significativa; es decir la información del entorno debe ser bien interpretada y utilizada, por tanto los agentes que toman decisiones deben hacer inferencias sobre el entorno en el que operan, lo cual depende de la capacidad de sus modelos mentales.

La forma en que las organizaciones seleccionan el tipo de arquitectura organizacional, entonces, dependerá de los objetivos de la empresa, el entorno en donde se desempeña y del tipo de agentes disponibles, y por ello, las organizaciones difieren en sus habilidades para reunir y clasificar la información (y consecuentemente para crear conocimiento), debido a la manera en que están estructuradas. Esto da como resultado diferentes tipos de gobernanza, de los cuales analizaremos tres en el próximo capítulo: los que son de tipo Hart-Moore, los de control interno y los que son por tipo torneo.

5.3 Gobernanza

La visión estándar de la empresa corporativa en economía es aquella de una serie de relaciones de agente-principal (Eisenhardt, 1988; Agrawal y Knoeber, 1996; Hoskisson et al., 2002; entre otros). La arquitectura de una organización interna es vista como una estructura jerárquica compuesta por un conjunto de supervisores principales y la suma de agentes subordinados, dentro del cual la autoridad de toma de decisiones es delegada del primero a los segundos solo dentro de los límites de un contrato. La alta dirección de la organización interna está considerada como el agente que invierte quien ejerce su control a través del mercado financiero (y la junta de directores), dentro de la órbita del marco legal.

El otro enfoque parte de la visión de los participantes en conjunto, dentro de una organización (stakeholders). Esta teoría tiene diferencias importantes con la teoría de la agencia, especialmente en aspectos clave como el comportamiento humano, la motivación y el cumplimiento de contratos. Aunque ambas teorías comparten un énfasis común (buscan la eficiencia de la organización), la teoría de la agencia parece ser de poca utilidad real a causa de varios factores tales como el alcance limitado y las inconsistencias internas.⁵⁷ Sin embargo, en entornos inciertos, donde están emergiendo nuevos mercados, donde no hay límites claros (inter o intra industriales) y hay pocos modelos de negocios estables, la teoría de la agencia por su simpleza no funciona. Los gerentes deben reconocer los intereses de los diferentes actores y deben procurar responder a ellos dentro de un marco de apoyo mutuo (los gerentes deben aceptar la legitimidad de los stakeholders, así como estos deben aceptar la legitimidad entre ellos.)

La gobernanza organizacional, entonces, consiste en una serie de métodos e instrumentos destinados a evitar que el accionista sea perjudicado por las asimetrías de información, y su propósito es: i) mejorar la calidad de la toma de decisiones dentro de la empresa y establecer su legitimidad en la sociedad, ii) evitar el fracaso y el fraude, iii) establecer reglas dentro de la organización, de manera que ésta pueda alcanzar sus objetivos. Busca proteger los derechos del accionista garantizando el uso eficiente de sus propiedades, el acceso a información precisa, el derecho a participar y votar en las asambleas, a elegir y remover miembros del directorio y, por último, a participar en las ganancias de la empresa o de un grupo de ellas.

Considera que, además de directivos y de accionistas, existen otros stakeholders (por ejemplo, los empleados) con derecho a disponer de información sobre las actividades de la empresa, así como beneficios de la misma.

La gobernanza corporativa plantea la necesidad de que la información difundida por las empresas (en lo que se refiere a sus propietarios, situación financiera y desempeño) sea

⁵⁷ Supuestos acerca del comportamiento humano y la motivación, especialmente en el supuesto del egoísmo el cual establece que los individuos pueden y solo actúan de acuerdo a su propio interés y van tras la meta de maximizar la eficiencia de la firma.

precisa y considera especialmente las responsabilidades de los directivos, con el objeto de asegurar que proporcionen la conducción estratégica que las empresas requieren.

Lo que Aoki pretende es hacer un marco para conceptualizar y analizar estas relaciones entre las corporaciones de negocios y otros actores sociales (individuos, gobiernos, corporaciones no de negocios, grupos de interés, ONGs etc.). Estos actores interactúan mutuamente con algunas intenciones. Tienen diferentes metas y objetivos (económicos, políticos o sociales) que tratan de alcanzar por medio de sus acciones, pero haciendo esto tienen que formar expectativas de cómo los otros actúan y reaccionan a sus propias acciones (lo que a su vez se basa en expectativas de los otros acerca de sus propias expectativas, y así sucesivamente) (Aoki, 2010).

En este sentido, los actores sociales son puros juegos, independientemente si los pagos son independientes, materialistas, hedonistas, etc., pero diferenciando los dominios discretos de los juegos sociales que implican a las corporaciones de negocio, reconociendo además que los agentes son limitados en sus competencias y por tanto, necesitan reglas sociales así como organizaciones corporativas, como recursos cognitivos extendidos (Aoki, 2010).

Aoki plantea que, a partir de la teoría de juegos, es posible encontrar los mecanismos adecuados dentro de diferentes formas de organizaciones, encontrando vínculos entre arquitecturas organizacionales, y sus modos genéricos de procesamiento de información, (los cuales tienen que ver con los modelos mentales de los agentes). Se detectan tres modos genéricos de gobernanza: el de estructura de propiedad (jerarquías funcionales), el de control interno (jerarquías horizontales) y el de torneo (Silicon Valley), según sus diferentes formas de arquitectura organizacional, entornos y problemas.

5 *Tabla 5.2 Arquitecturas-Agents, tipos de empresa y sus mecanismos de gobernanza*

Arquitectura Organizacional	Agentes	Tipo de empresa	Mecanismo de Gobernanza
Jerarquía Funcional	Individuales	Manufactura (americana)	Estructuras de Propiedad de Activos Físicos
Jerarquía Horizontal	Capacidad de cooperación	Automotriz Japonesa (Toyota)	Control Interno de los Equipos de Trabajo
Clúster (Silicon Valley)	Innovadores	Empresas altamente innovadoras	Incentivos por Torneo

5.4 Gobernanza e innovación

La innovación es un proceso complejo, difícil y arriesgado que ocurre dentro de las empresas con el objeto de transformar, mejorar, o entrar a un mercado determinado. Pero para que ocurra una innovación se requiere de una serie de elementos importantes que deben ocurrir dentro de las organizaciones. La Economía de la Innovación, a partir del enfoque tradicional ha tratado de encontrar y demostrar varios de estos elementos y ha detectado algunos que son de suma importancia como lo son: las capacidades de absorción, el aprendizaje organizacional, la capacidad del capital humano, etc.

Si trasladamos el concepto de empresa a un concepto de corporación, se sabe que ésta última se refiere a un conjunto de accionistas que colocan sus recursos financieros en una o un conjunto de actividades organizacionales, esperando recibir un beneficio a cambio. Pero bajo estas características, pocos son los que han relacionado la innovación con la gobernanza organizacional.

En este sentido, existen dos enfoques “*tradicionales*” que si lo han hecho: el enfoque de los shareholders y el de los stakeholders. Estos, como se ha visto, tienen diferentes características en cuanto a que parten de distintas concepciones: el primero parte de la teoría del agente-principal y el segundo de la teoría de un conjunto de participantes con un objetivo en común.

El enfoque de los shareholders es un enfoque muy estrecho que no da posibilidad de ampliar el análisis, siendo la innovación un proceso desordenado más que un proceso lineal, los principales no tienen tiempo de reunir los datos requeridos o el acceso a los datos correctos, no consideran de manera amplia el desempeño social y del entorno. En conclusión, la innovación en la organización agranda el problema de la agencia creando asimetrías de información considerables entre los propietarios y los managers.

El enfoque de los stakeholders tiene su expresión más concreta en la teoría de la organización, donde los puntos principales son: generación de estrategias a través de las cuales la firma da a los tomadores de decisiones el poder de asignar recursos físicos y

humanos a estrategias específicas de inversión; organización, a través de la cual las firmas crean incentivos para los miembros del equipo para aplicar sus habilidades y esfuerzos a los procesos de aprendizaje colectivo; y financiamiento, a través del cual la firma asegura la asignación de los recursos financieros al proceso de innovación mientras este genera ingresos.

No obstante, ambas no consideran muchas de las características esenciales en la innovación, como los mecanismos a través de los cuales se logra y la forma de procesar información.

Aoki por su parte presenta un esquema a partir de la teoría de juegos, dando la posibilidad de generar distintos entornos innovadores. Para demostrarlo, se eligió el caso de un conjunto de empresas innovadoras que compiten por obtener financiamiento denominada *Modelo de Silicon Valley*, el cual presenta características importantes para relacionar la innovación con la gobernanza corporativa.

Se describieron una serie de características importantes en el caso de Silicon Valley: se identificaron arquitecturas de información a partir de las conceptualizaciones de Aoki presentadas en el apartado anterior.

De este se puede derivar que la innovación forzosamente viene de una idea o una observación que es procesada por el modelo mental de un agente, y este tiene la capacidad de expresarla y llevarla a cabo en su área de trabajo. Si ésta área es clave en la arquitectura organizacional, dicha idea podría ser llevada a cabo más rápidamente que si se tiene una arquitectura organizacional que impida la transmisión de información entre las unidades de trabajo.

Por ello, en las arquitecturas organizacionales propuestas por Aoki, se pueden identificar de igual manera estructuras cuasi-organizacionales dentro, donde el tipo de organización de I&D interactiva resulta ser el más productivo en innovación (informacionalmente eficiente) cuando existen cualidades complementarias tecnológicamente altas entre componentes de producto modulares al tiempo que resuelven problemas de diseño en cada unidad diseño-tarea que requiere *expertise* específico.

La organización de I&D interactiva puede hacer frente de mejor manera a eventos inesperados utilizando mecanismos frecuentes de retroalimentación entre diferentes etapas del desarrollo de productos, así como la colaboración en la resolución de problemas entre las unidades tarea comprometidas en las unidades diseño del mismo nivel. En este tipo de organización, el sistema-producto tecnológico puede ser mejorado continuamente, o acumular conocimiento y aprender de diferentes unidades y de los eventos inesperados en todas las etapas de desarrollo, mismos que se pueden utilizar en nuevas generaciones del sistema. Sin embargo, una vez que los canales de comunicación se fijan entre las etapas de desarrollo y unidades tarea, se vuelve difícil cambiar la arquitectura organizacional básica de manera radical. En este modo, el proceso de aprendizaje e innovación entre las empresas complementarias que interactúan, presentan más una oportunidad que un problema.

Aoki desarrolla formalmente el modelo en tres etapas, en donde la primera es esfuerzo de desarrollo, la segunda es especificación de diseño y la tercera implementación o fin del proyecto, y se culmina deduciendo que bajo torneo, los capitales terminan por elegir a las empresas que aplican mayores esfuerzos de desarrollo a los nuevos proyectos, pero dependiendo también de la información que extraen del entorno, y de la capacidad de éxito en los mercados.

¿Son comparables los dos modelos?

Para saber si son o no comparables, es necesario pensar un poco en las características generales de ambos. Si bien, los dos consideran agentes independientes, limitados en capacidad de procesamiento de información y por tanto de toma de decisiones; las jerarquías funcionales se caracterizan por ser arquitecturas internas a una organización, por tanto los agentes son individuos que participan dentro de ella; mientras que en el modelo Silicon Valley los agentes son empresas independientes que compiten por un financiamiento.

«Tabla 5.3 Comparación de mecanismos de gobernanza

<i>Características</i>	<i>Jerarquía Funcional</i>	<i>Silicon Valley</i>
<i>Mecanismo de gobernanza</i>	Estructura de propiedad	Torneo
<i>Agentes</i>	Individuos independientes	Empresas independientes
<i>Juego</i>	En dos etapas: Analiza la relación gerente-investigador dentro de una empresa	En 3 etapas: Analiza la relación Capitalista de riesgo - empresas de reciente creación
<i>Pago del juego</i>	Gerente: ganancias Investigador: renovación de contrato/salario	Capitalista de riesgo: ganancias Empresas: financiamiento y ganar proyecto
<i>Tipo de empresa donde se encuentran</i>	Empresa tradicional americana	Empresas emprendedoras de reciente creación (Silicon Valley)
<i>Tipo de innovación que se puede presentar</i>	Innovaciones enfocadas a pequeñas variaciones del producto	Innovaciones de componentes de sistemas-producto complejos

Fuente: Aoki, 2001

Esta diferencia del tipo de agentes hace que los modelos sean comparables en cuanto a que toman en cuenta las limitaciones de cada agente, sin embargo, cada una de estas arquitecturas presenta mecanismos de gobernanza diferentes: en las jerarquías funcionales se describen como estructuras de propiedad, en donde la característica principal es que el propietario, sea el gerente o un grupo de inversionistas, deben tener el control de los activos físicos, mientras que tiene la necesidad de contratar activos humanos para desempeñar sus actividades. Por su parte en el modelo Silicon Valley, la gobernanza se dará por competencia o torneo, en donde la empresa vencedora será aquella que logre cumplir con el objetivo de tener el proyecto más valioso en el mercado.

Estos mecanismos de gobernanza se determinan a partir de desarrollar dos juegos diferentes: en el caso de las jerarquías funcionales, el juego es entre dos participantes de la organización, un gerente y un investigador, los cuales interactúan con el fin de lograr determinado proyecto de desarrollo. Este juego se desarrolla en dos etapas, en donde la primera determina si se debe invertir o no en el activo humano que representa el investigador; y una vez determinado que se renueva el contrato, en la segunda etapa se

determina la inversión en la implementación del proyecto. En este juego el gerente busca obtener ganancias mientras el investigador renovar su contrato y mantener un salario que se puede considerar estable.

Es aventurado afirmar que estos mecanismos pueden ser aplicables en cualquier empresa o conjunto de ellas. Una estructura funcional es posible encontrarla en empresas tradicionales americanas, es decir, empresas con jerarquías verticales; en donde las innovaciones son decididas por la gerencia y comúnmente se tratan de pequeñas innovaciones; mientras que el modelo Silicon Valley presenta características de empresas emprendedoras, las cuales compiten en mercados que evolucionan de manera rápida en el tiempo, por lo que estas empresas tiene que estar buscando constantemente nuevos desarrollos, sobre todo si se quieren introducir en sistemas-producto complejos.

Bajo esta lógica, el tipo de innovación que se puede encontrar en cada tipo de arquitectura organizacional se puede interpretar como sigue:

Jerarquía Funcional	Innovaciones decididas desde T1.
Jerarquía Horizontal	Innovación procedente desde cualquier agente en la línea de producción.
Jerarquía participativa	Innovación proveniente del jefe del equipo y los participantes tienen la opción de cambiarla.

¿Es posible que las empresas que compiten en el modelo Silicon Valley tengan diferentes arquitecturas organizacionales? Y si es así, ¿existe una arquitectura que sea la “*mejor*”? Es difícil responder a esta pregunta a partir de lo que se ha estudiado a lo largo de la presente investigación, pues hacerlo requeriría generar modelos de juegos con diferentes arquitecturas y ponerlos a competir, lo que implica un grado de complejidad significativo. Sin embargo, es posible que se pueda determinar de manera deductiva que existen arquitecturas más eficientes que otras, bajo la idea de que cada una procesa la información de manera diferente.

Muchas veces para que exista la innovación, es necesario que ocurran algunas particularidades en los dominios que se vinculan con el dominio organizacional. Por ejemplo, si el dominio económico muestra señales de estar cambiando de patrón de producto de intercambio, entonces el dominio organizacional deberá cambiar su patrón de producción a uno que se adapte. Otro ejemplo: si existiera un consenso en el dominio político en el que se vea que es necesario buscar un patrón de consumo que no afecte el ambiente, entonces este cambio afectará a la mayoría de los dominios, y es probable que nuevas reglas que surjan en este dominio, terminen aplicándose como leyes en los otros.

Reflexiones finales

La innovación es un tema que ha sido estudiado desde hace varias décadas, cuando Solow encontró que había una “*caja negra*” dentro de las razones por las que una economía crece (a partir de una función de producción), además del capital y el trabajo. Desde entonces, diversos autores han estudiado al fenómeno desde diferentes puntos de vista: microeconómico, macroeconómico, neoclásico, evolutivo, sistemas nacionales de innovación, etc.

Sin embargo, es importante estudiar la innovación desde nuevos enfoques teóricos y el presente trabajo de investigación pretende ser una nueva propuesta a partir del análisis de M. Aoki, el cual parte del análisis institucional, de la teoría de juegos y de relaciones entre agentes; dentro de un dominio determinado. El objetivo de esta investigación se concentró en detectar mecanismos de gobernanza que afectan a la innovación dentro de las organizaciones a partir de esta perspectiva, analizando en particular un caso en donde existe un vínculo entre gobernanza organizacional e innovación: el del caso de Silicon Valley, proponiendo así una herramienta más para el estudio de la innovación.

Estudiar a la innovación como un resultado de diferentes reglas organizacionales, es un tema que no ha sido explotado totalmente, porque se ignoraba casi por completo el tema de las reglas organizacionales, o gobernanza organizacional, hasta que se encontró el problema de las corporaciones, y las relaciones entre gerentes y socios.

Es en este punto donde la teoría de la agencia comienza a hacer intentos a explicar las formas de relación entre los agentes que dirigen la empresa. Sin embargo, como se vio en

los capítulos anteriores, tiene algunos problemas para poder enmarcar las características de la compleja realidad.

Después surge la teoría de los stakeholders, que si bien toma en cuenta las relaciones entre todos los agentes que componen a la empresa, no tiene un método determinado para estudiar diferentes comportamientos entre los agentes. Sin embargo, este enfoque, según los teóricos que trabajan la gobernanza organizacional, es uno de los más completos para entender cómo operan las organizaciones, y la importancia de esto para la innovación dentro de la misma.

La propuesta de Aoki, por su parte, toma elementos de propuestas recientes. Primeramente, porque el análisis se hace desde lo micro hacia lo macro, es decir, se considera como base al individuo como agente limitado racionalmente, pero con capacidad de representar al mundo y tomar una decisión, el cual interactúa en un “*dominio*” particular con el entorno y con otros agentes.

Estas interacciones van generando patrones que, al volverse generalizados después de varias jugadas, se institucionalizan en forma de equilibrio social, formándose las normas sociales. Estas, toman diferente forma dependiendo del dominio del que se esté hablando.

Si se piensa entonces en un dominio organizacional, es fácil imaginarse a un conjunto de agentes que trabajan con un fin común que se puede generalizar como la obtención de ganancias. Sin embargo, las relaciones dentro de la misma no ocurren de manera lineal y mucho menos ordenada: cada uno de ellos tiene diferentes capacidades y diferentes intereses, y por tanto, la organización en su conjunto es limitada en su capacidad de tomar las mejores decisiones.

Esta capacidad de los agentes depende en gran medida de la eficiencia con que los agentes procesen la información del entorno. Para poder estudiar esto, Aoki plantea tres modos genéricos en como una organización procesa la información: *descomposición jerárquica*, *asimilación* y *encapsulación de información*; a partir de los cuales, los agentes crean arquitecturas organizacionales.

Cada una de estas arquitecturas tiene diferentes “reglas” o formas de comportamiento para obtener determinados resultados que incrementan o disminuyen a innovación en diferentes esquemas. En la investigación se analiza el *modelo Silicon Valley*, obteniendo como resultados que:

- La propiedad de los activos físicos puede ser determinante para que surjan reglas auto-ejecutables que regulen las opciones de acción de los managers con relación a los investigadores, en una empresa tipo Hart-Moore con jerarquía funcional
- En un entorno de varias empresas como Silicon Valley, la existencia de un capitalista de riesgo dispuesto a invertir, hace que surja un tipo torneo entre las empresas que necesitan financiamiento para realizar un proyecto tecnológico. Este torneo genera mecanismos de gobernanza o reglas en las diferentes etapas del desarrollo de los productos.

La innovación desde esta perspectiva, puede verse entonces como un resultado del modo como los agentes, tanto dentro de una organización, como en un conjunto de ellas; se organizan de tal forma que el juego organizacional lleve al éxito o al fracaso de determinado resultado.

Propuesta para las investigaciones futuras en este tema

La propuesta de relacionar la gobernanza organizacional con la innovación a partir de la teoría de Aoki, surge precisamente como una nueva opción para entender el complicado proceso de innovación. Pero ¿es aplicable el análisis en cualquier organización y/o industria? La respuesta es tentativamente afirmativa: se puede analizar cualquier organización de individuos o empresas primero identificando la arquitectura que mejor describa su organización referente al procesamiento de información, y posteriormente estudiando el comportamiento en base a la teoría de juegos.

Si bien el presente estudio es solo un intento de mostrarlo, se tiene claro que existen muchas opciones para continuar con el análisis:

- i. Profundizar más en la utilización de los conceptos de agente, así como plantear diferentes formas de tratar su análisis, dado que la presente investigación solo considera dos puntos de comparación.
- ii. A pesar de que el presente trabajo hace un esfuerzo por encontrar una concepción de agente en Aoki, hace falta dar un poco más de fuerza a las diferencias con Holland, Ostrom, y otros autores.
- iii. Desarrollar más profundamente el tema de las vinculaciones institucionales (sincrónicas y diacrónicas) dado que este análisis ayudará a entender mejor el papel institucional en un contexto social más complejo.
- iv. Desarrollando herramientas de teoría de juegos más avanzadas, donde se puedan incluir características más complejas de la realidad.
- v. Pensando en entornos innovadores particulares.
- vi. Utilizando el uso de herramientas más complejas como simuladores, para buscar posibles conductas de los agentes dentro de un dominio organizacional que innova, y analizar las diferentes formas de equilibrio.
- vii. Caracterizando de manera detallada a los agentes que innovan, y como su inclusión en determinado dominio organizacional, puede alterar los resultados.
- viii. Otra de las propuestas para continuar la investigación, incluye hacer un estudio de las arquitecturas organizacionales a nivel general en México, con el fin de saber cuáles son las arquitecturas que predominan, si estas tienen que ver con la eficiencia, si son las que favorecen la productividad, etc.

Referencias

- Acs, Z.J. and Audretsch, D.B. (1988) “Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis”, *American Economic Review*, 78(4):678-690.
- Alchian, A., and H. Demsetz. (1972). Production, information costs, and economic organization. *American Economic Review* 62:777–95.
- Aghion, P. and Tirole, J. (1994) “The Management of Innovation”, *Quarterly Journal of Economics*, 109(4):1185-1209.
- Agrawal, A. and C. Knoeber (1996). Firm performance and mechanisms to control agency problems between managers and shareholders, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*
- Aoki, M. (2010), *InstitUTIONs as mediating the cognitive and physical aspects of social dynamics*, (Printing).
- Aoki, M. (2010), *Is Economics Adequate to Explain InstitUTIONs? If Not, What Can Economists Do?*, Stanford University (Printing).
- Aoki, M. (2006), ‘Whither Japan’s Corporate Governance?’ to appear in M. Aoki, M., G. Jackson and H. Miyajima (forthcoming), *Corporate Governance in Japan: InstitUTIONal Change and Organizational Diversity*, Oxford: Oxford University Press.
- Aoki, M., and Y. Hayami (eds.) (2001), *Communities and Markets in Economic Development*, Oxford: Oxford University Press.
- Aoki, M. and H. Takizawa (2002), ‘Information, Incentives, and Option Value: The Silicon-Valley Model’, *Journal of Comparative Economics*, **30**: 759-86.
- Aoki, M. (2001), *Toward a comparative institUTIONal analysis*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts, London, England
- Aoki, M. (1990) *Estructura de la economía japonesa*, FCE, México.
- Aoki, M. (1984). *The Economic Analysis of the Japanese Firm*. Amsterdam: North Holland
- Aoki, M., and N. Rosenberg. (1989). The Japanese firm as an innovating institUTION. In Shiraishi and Tsuru, eds., *Economic InstitUTIONs in a Dynamic Society*. London: Macmillan, pp. 137–54.
- Arrow, K. J. 1974. *The Limits of Organization*. New York: Norton.
- Arthur, W. B. 1989. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The Economic Journal* 99:116–31.
- Baron J. N, Hannan, M. T., and M. D. Burton, (1996) Inertia and change in the early years: Employment relations in young, high-technology firms. *Industrial and Corporate Change* 5:503–36.
- Battaglion, M.R. and Tajoli L. (2001) “Ownership Structure, Innovation Process and Competitive Performance: the Case of Italy”, CESPRI Working Paper No. 120, Milano.
- Brynjolfsson, E. 1994. Information assets, technology, and organization. *Management Science* 40:1645–62
- Burawoy, M. (1979). *Manufacturing Consent*. Chicago: University of Chicago Press.

- Carpenter, R.E., Lazonick, W. and O’Sullivan, M. (2003) “The Stock Market and Innovative Capability in the New Economy: The Optical Networking Industry”, *Industrial and Corporate Change*, 12(5):963-1034.
- Clark, K. B., and T. Fujimoto. (1991). *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World AUTo Industry*. Boston: Harvard Business School.
- Chandler, A., Jr. (1977). *The Visible Hand: The Managerial RevolutiOn in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.
- Chesbrough H. (2008), *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, United States.
- Chudnovsky, D. López, A. y Rossi, G. (2003) FDI spillovers and the absorption capabilities of domestic firms in the manufacturing sector in Argentina during the 90s, paper presented in Globelics I, Rio de Janeiro, Global network for Economics of Learning, Innovation and Competence building Systems, Rio de Janeiro, 2-5 October, 2003.
- Coase, R., (1937). The nature of the firm. *Economica* 4, 386–405.
- Damanpour, Fariborz (1991) Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators, *Academy of Management Journal*
- Denzau, Arthur T., and Douglass C. North. 2000. “Shared Mental Models Ideologies and InstitUTions.” In *Elements of Reason—Cognition, Choice, and the Bounds of Rationality*, ed. Arthur Lupia, Mathew D. McCubbins, and Samuel L. Popkin, 23–46. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dosi, G., K. Pavitt, and L. Soete. 1990. *The Economics of Technical Change and International Trade*. Oxford: Harvester Wheatsheaf.
- Dosi et al, (eds.), (1988) *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres.
- Dosi, G. (1988), “How well does established theory work” Preface to part III, en G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres.
- Dosi G., Freeman C. and Fabiani S. (1994), “The Process of Economic Development. Introducing some stylized Facts and Theories on Technologies, Firms and InstitUTions”, *Industrial and Corporate Change*, 1994, 3, 1-45.
- Edquist, C. 1997. Systems of innovation approaches – Their emergence and characteristics. In Edquist, C. (Ed.), *Systems of innovation: Technologies, organizations and institUTions*. Pinter: London.
- Eisenhardt, K. (1989) Agency theory: An assessment and review, *Academy of Management Review*
- Fama, E. and M. Jensen (1983) The separation of ownership and control, *Journal of Law and Economics*
- Freeman R. E. (1984) *Strategic Management: A stakeholder Approach*, Boston: Pitman
- Freeman, C. (1988), “EvolUTion, technology and institUTions: a wider framework for economic analysis” preface to part II, en G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres.

- Frohlich, Norman, Joe Oppenheimer, and Anja Kurki. 2004. "Modeling Other-Regarding Preferences and an Experimental Test." *Public Choice* 119(1–2): 91–117.
- de Fuentes, Claudia (2008) Capacidades de absorción de PyMES y derramas de conocimiento de empresas grandes. Análisis de un sector tradicional localizado en Querétaro *Economía y Sociedad*, Vol. XIV, Núm. 22, julio-diciembre, 2008, pp. 27-45 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo México
- Grossman, S., and O. Hart. 1986. The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration. *Journal of Political Economy* 94:691–719.
- Hannan, M. T., M. D. Burton, and J. N. Baron. 1996. Inertia and change in the early years: Employment relations in young, high-technology firms. *Industrial and Corporate Change* 5:503–36.
- Hardy L., Thomas J., Harris, R. (19978, Learning and Cognition. Prentice Hall, Inc, Hertfordshire.
- Hart, O., and J. Moore. (1999). On the design of hierarchies: Coordination versus specialization. Mimeo. Harvard University and LSE.
- Hart, O. 1995. Firms, Contracts, and Financial Structure. Oxford: Clarendon Press.
- Hart, O., and J. Moore. 1990. Property rights and the nature of the firm. *Journal of Political Economy* 98:1119–58.
- Hellmann, T. 1998a. The allocation of control rights in venture capital contracts. *Rand Journal of Economics* 29:57–76.
-
- Holland, J.(2004), El orden oculto: de cómo la adaptación crea la complejidad, FCE, México.
- Holmstrom, B., and P. Milgrom. 1991. Multi-task principal-agent analysis. *Journal of Law, Economics and Organization* 7 (special issue):24–52
- Holmstrom, B. 1982. Moral hazard in teams. *Bell Journal of Economics* 10:324–40.
- Hoskisson, R. E., Hitt, M. A., Johnson, R. A., and Grossman, W. (2002) Conflicting voices: The effects of institutional ownership heterogeneity and internal governance on corporate innovation strategies, *Academy of Management Journal*
- Jensen, M. and Meckling W. (1976) Theory of the Firm: Managerial Behaviour, Agency Costs, and Ownership Structure, *Journal of Financial Economics*
- Jensen, M.C. and Meckling, W.H. (1976) "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, 3(4):305-360.
- Jones, Bryan D. 2001. *Politics and the Architecture of Choice: Bounded Rationality and Governance*. Chicago: University of Chicago Press.
- Klein, S., and N. Rosenberg. 1986. An overview of innovation. In R. Landau and N. Rosenberg, eds., *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC: National Academic Press, pp. 275–305.
- La Porta, R., F Lopez-de-Silanes, A. Shleifer, and R. Vishny. 1998. Law and finance. *Journal of Political Economy* 106:1113–55.
- Lacetera, Nicola (2000) *Corporate Governance and the governance of innovation: the case of the pharmaceutical industry*, Working Paper, Centre for Research on Innovation and Internationalisation Processes, Università Commerciale "Luigi Bocconi"

- Lara, A. (2008), “Agente adaptable, aprendizaje y estructura del ambiente: Un enfoque alternativo”. Memorias del 1er Seminario Nacional de Economía Institucional: Fronteras del Análisis Económico de las Instituciones. UAM-X, México.
- Lazonick, W. (2003) “The Theory of the Market Economy and the Social Foundations of the Innovative Enterprise”, *Economic and Industrial Democracy*, 24(1):9-44.
- Lazonick, W. (2007) “The US Stock Market and the Governance of Innovative Enterprise”, *Industrial and Corporate Change*, 16(6):983-1035.
- Lazonick, W. and O’Sullivan M. (1996) “Organization, Finance and International Competition”, *Industrial and Corporate Change*, 5(1):1-49.
- Lundvall, B.-Å. (Ed.). 1992. *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter: London.
- Markman, Gideon, Balkin, David and Schjoedt, Leon (2001) Governing the innovation process in entrepreneurial firms, *Journal of High Technology Management Research*
- Marschak, J., and R. Radner. 1972. *The Theory of Teams*. New Haven: Yale University Press.
- Michie, J. and Sheehan, M. (1999a) “No Innovation withoUT Representation? An Analysis of Participation, Representation, R&D and Innovation”, *Economic Analysis*, 2:85-98.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982), *An evolUTionary theory of economic change*, Cambridge, Mass., The Belknap Press of Harvard University Press.
- North, D. (1990), *InstitUTions, institUTional change and economic performance*, Cambridge University Press, U.S.A.
- North, D. (2005), *Understanding the Process of Economic Change*, Princeton University Press.
- North, D. C., J. J. Wallis and B. R. Weingast (2009), *Violence and Social Order: A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*, Cambridge, UK and NY: Cambridge University Press.
- Noteboom, B., (2009), *A Cognitive Theory of the Firm: Learning, Governance and Dynamic Capabilities*, Edward Elgar Publishing Limited, UK, USA.
- Plott, Charles R. (1996). “Rational Individual Behaviour in Markets and Social Choice Processes: The Discovered Preference Hypothesis” In *The Rational Foundations of Economic Behaviour*, ed. Kenneth Arrow, Enrico Colombatto, Mark Perlman, and Christian Schmidt, 225-50. New York: St. Martin’ s Press.
- Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ostrom, Elinor. (1986). “An Agenda for the Study of InstitUTions.” *Public Choice* 48:3-25.
- Ostrom, E. (1997). “Incentives, Rules of the Game, and Development.” In *Proceedings of the AnnualWorld Bank Conference on Development Economics 1995*, 207-34. Washington, DC: World Bank.
- Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Ostrom, E. (2005) *Understanding Institutional Diversity*, Princeton University Press.
- Ostrom, E. (2006), *Understanding Knowledge as a Commons: From theory to Practice* Ostrom, E. and Dess, Charlotte, Editors, The MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Peng, K., and R. E. Nisbett. 1999. Culture, dialectics, and reasoning about contradiction. *American Psychologist* 54:741–54.
- Plott, Charles R. 1996. “Rational Individual Behaviour in Markets and Social Choice Processes: The Discovered Preference Hypothesis.” In *The Rational Foundations of Economic Behaviour*, ed. Kenneth Arrow, Enrico Colombatto, Mark Perlman, and Christian Schmidt, 225–50. New York: St. Martin’s Press.
- Rajan, R. G., and L. Zingales. 2000. Governance of new enterprises. In X. Vives, ed., *Corporate Governance: Theoretical and Empirical Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 201–32.
- Rubinstein, A. (1982). Perfect equilibrium in a bargaining model. *Econometrica* 50:97–109.
- Romer, P. M. 1986. Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy* 94:1002–37.
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schmit, A. (2004), *Conflict and cooperation: Institutional and behavioral economics*, Blackwell Publishing Ltd, UK
- Schumpeter, J.A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper and Row, New York.
- Simon, H. A. (1982). *Models of Bounded Rationality: Behavioral Economics and Business Organization*. Cambridge: MIT Press.
- Simon, H. (1951) A formal theory of the employment relationship. *Econometrica* 19:293–305.
- Grossman, S., and O. Hart. 1986. The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration. *Journal of Political Economy* 94:691–719.
- Shleifer, Andrei and Vishny, R. (1997) A survey of corporate governance, *Journal of Finance*
- Smith, V. (2000), *Bargaining and Market Behavior, Essays in Experimental Economics*, (Collected works). New York: Cambridge University Press, 2000.
- Streeck, W. 1996. Lean production in the German automobile industry: A test case for convergent theory. In B. Berger and R. Dore, eds., *National Diversity and Global Capitalism*. Ithaca: Cornell University Press, pp. 138–70.
- Sternberg, R. J. (2001). Developing creativity. *Duke Gifted Letter*, 1(4), 6.
- Tirole, J. (2001). Corporate Governance, *Econometrica* 69:1–35.
- Vera-cruz, A. y DUTrénit, G. (2005) Spillovers from MNCs through worker mobility and technological and managerial capabilities of SMEs in Mexico, *Innovation, Management, Policy and Practice*, Vol 7 (2), 274-297.
- Williamson, O. (1999) *Human action and economic organization*. Mimeo. University of California, Berkeley.

- Williamson, O. E. 1985. The Economic Institutions of Capitalism. New York: Free Press.
- Williamson, O. (1975). Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications. New York: Free Press

Anexo I Uso de la teoría de juegos

Este enfoque parte de la teoría de juegos usual en la que los agentes tienen conocimiento completo (o incompleto) de la estructura del juego, es decir, tienen una visión subjetiva de la estructura del juego que juegan, por tanto, estos se denominan juegos subjetivos. Particularmente, se toman en cuenta que los agentes activan subjetivamente solamente pequeñas secciones de acciones tecnológicamente factibles y/o sus combinaciones de acciones.

La teoría de juegos proporciona una manera adecuada para representar la realidad, ya que ilustra interacciones entre agentes y explora estrategias específicas que alteran los resultados obtenidos por los jugadores. En éste anexo, se explican las ventajas de realizar un análisis institucional a partir de la teoría de juegos, además de una explicación de las implicaciones de tratar a la institución como un equilibrio dentro de un dominio particular.

Algunos economistas utilizan la palabra instituciones identificándolas como jugadores específicos del juego, tales como asociaciones industriales, sociedades técnicas, universidades, cortes, agencias gubernamentales, legislaturas, etc.

Otros, como North, argumentan que las instituciones deben ser identificadas como *“las reglas del juego distintas a sus jugadores”*. En este caso, *“las restricciones humanas que dan forma a las interacciones pueden ser formales o informales. Las reglas económicas las definen los derechos de propiedad, esto es, el conjunto de derechos para usar y disponer de un recurso económico y para obtener utilidad ingreso de éste”* (North, 1990).

Éstas reglas formales del juego económico no pueden ser construidas (cambiadas) por los jugadores mientras están jugando, entonces, ¿quién las determina? En este punto North especifica una distinción definida entre las reglas del juego y los jugadores (organizaciones y sus emprendedores políticos), quienes pueden actuar como agentes de cambio institucional, es decir, como *“rule-makers”*. De acuerdo a North, las reglas del juego existentes dan forma a los incentivos de los jugadores en cuanto a la forma de realizar transacciones y en cuanto a cómo innovar, en última instancia, la generación de demanda efectiva de nuevas reglas en respuesta a cambiar precios relativos. Las nuevas reglas son

entonces negociadas y determinadas en el “*mercado político*” esto es, estructuradas de acuerdo a las reglas políticas. North dice “es la política la que define y ejecuta los derechos de propiedad (1995).

Aoki en cambio, genera toda su base teórico-metodológica para el estudio institucional tratando a las instituciones como equilibrio dentro de un enfoque evolutivo. En este enfoque, se establece una convención de comportamiento sin la ejecución por parte de un tercero o un diseño consiente. Conforme la convención evoluciona, los agentes tienden a desarrollar rasgos particulares (percepciones del entorno, preferencias, habilidades, etc.) bajo la presión de selección evolutiva. Por tanto una convención y los rasgos particulares asociados pueden co-evolucionar. Una convención puede ser codificada eventualmente a través de un proceso judicial para reducir los costos del desequilibrio causado por mutaciones y errores. También una articulación en palabras de reglas convencionalizadas de conducta, puede ayudar a esclarecer una situación particular. Sin embargo Sudgen argumenta, siguiendo la tradición de Hume, que puede ser engañoso pensar en las leyes como una creación del gobierno impuesto a los ciudadanos. En lugar de ello, “*la ley puede reflejar códigos de comportamiento que la mayoría de los individuos se imponen a ellos mismos*” (Sudgen 1986).

Aoki caracteriza a la institución como un sistema auto sostenible de creencias compartidas de una manera sobresaliente en el cual el juego se juega repetidamente, lo cual permite además, identificar esta repetición como las reglas del juego. Sin embargo, no se refiere a las reglas del juego exógenamente dadas o condicionadas por la política, o la cultura, (como lo hace North). Más bien, se consideran como creadas endógenamente a través de interacciones estratégicas de los agentes, que están sostenidas en las mentes de los agentes y por tanto son auto sostenibles.

Con el fin de compartir creencias entre los agentes de una manera auto sostenible y consideradas por ellos como relevantes a las consecuencias de sus elecciones, estos deben tener bases sustantivas. Estos contenidos de las creencias compartidas se convierten en una representación resumida de un equilibrio de juego, es decir, una característica sobresaliente de un equilibrio que puede ser tácitamente reconocido por los agentes, o puede tener las representaciones simbólicas correspondientes fuera de la mente de los agentes y coordinar

sus creencias. Detrás de la definición, está implícito que hablamos de equilibrios de Nash (auto ejecutable).

¿Qué problema resuelve ver la institución como equilibrio?

Un estado de equilibrio “*es una realidad construida socialmente y por tanto es endógena al dominio*”⁵⁸. *Ésta coordina las creencias de los agentes a través de sus estados de representación.”(Aoki, 2001)*

Como estado de equilibrio, no pueden ser ignoradas ni influenciadas por las acciones estratégicas de los agentes, pues son hechas a base de creencias compartidas que conjuntamente reproducen el estado de equilibrio. De esta forma, la institución se vuelve auto sostenible y la información comprimida en ella se toma como dada por los agentes a menos que ocurran eventos que cambien en las creencias.

Sobre una base de análisis a partir del equilibrio, se puede determinar la naturaleza dual (endogeneidad y objetividad), así como su carácter (restrictivo/permisivo) y así entenderlas como creencias coordinadas de los agentes. El tratamiento de las instituciones como equilibrio tiene 5 razones:

1) *Tratamiento endógeno de los orígenes de las instituciones y su ejecución*

Se considera a la institución como un producto exógeno estable del juego. Lo que constituye las “*reglas exógenas del juego*” (a saber el conjunto de agentes, el conjunto de sus elecciones de acción, la forma en la cual cada perfil de las elecciones de acción de los agentes se transforma en consecuencias) puede no ser descrito completamente por la tecnología, dotación de recursos y por las preferencias de los agentes por si mismas. Es necesario consultar eventos históricos y reglas, así como reglas que prevalezcan en los dominios cercanos. Es posible que uno nunca tenga un mundo libre de instituciones del cual partir el análisis y eliminar completamente apelaciones a estructuras de reglas exógenamente dadas. Entonces no es posible escapar del problema de las regresiones infinitas. Sin embargo, podemos buscar a una regresión hacia estructuras heredadas del pasado histórico más que de la construcción lógica del meta-juego. Este problema de

⁵⁸ Un dominio está compuesto por un conjunto de agentes (individuos u organizaciones) y un conjunto de acciones físicamente posibles abiertas a cada agente en periodos sucesivos.

regresión infinita puede surgir también con respecto a la ejecución en el enfoque de reglas del juego exógenas. Si las reglas del juego (formales) son ejecutadas por un jugador extra, es necesario cuestionar las motivaciones del ejecutor.

2) *La historia importa*

El enfoque de equilibrio de las instituciones puede dilucidar en la naturaleza de concepción humana de las instituciones más que sus aspectos conducidos ecológicamente, tecnológicamente o culturalmente. Si solo hay un equilibrio correspondiente a la especificación tecnológica de la estructura del juego, entonces ese equilibrio es más pequeño que una representación de una condición tecnológica, pero no es una institución.

La multiplicidad de equilibrio en los juegos hace a las instituciones susceptibles a análisis de equilibrio, haciendo claro que las instituciones son creadas por el humano, pero no pueden ser diseñadas arbitrariamente ni implementadas discrecionalmente. Por otro lado, una vez que ocurre una bifurcación institucional, incluso si se exponen dos economías al mismo entorno tecnológico y de mercado, los acuerdos posteriores de carácter institucional de las dos economías pueden diferir, dependiendo de sus respectivas trayectorias institucionales internas. (*path dependence*). Por tanto los análisis histórico y de equilibrio son mutuamente complementarios y ambos son indispensables para el análisis comparativo institucional.

3) *Interrelación e interdependencia de las instituciones*

El enfoque de la institución como equilibrio provee una conceptualización tratable de la interdependencia de las instituciones que operan dentro de la economía. Cuando el gobierno lanza una ley con el propósito de introducir una “*institución*” su implementación puede tener consecuencias inesperadas en contextos económicos, políticos y sociales particulares. Una razón para esos resultados inesperados es la ausencia de “encajes” entre el plan diseñado y los entornos institucionales existentes que reflejan una trayectoria histórica única de desarrollo institucional. Esto sugiere la posibilidad de que solo los arreglos institucionales que son mutuamente consistentes y/o reforzadas pueden ser viables y

sostenibles en una economía. Por otro lado, un diseño institucional puede ser altamente inestable.

Aplicando una técnica desarrollada por Topiks (1978) y Milgrom and Roberts (1990), Aoki analiza como una constelación de elecciones estrategias de equilibrio de los agentes en un dominio puede volverse estratégicamente *complementaria a*, o *condicional en* las elecciones de equilibrio de otros agentes en el mismo o en otro dominio. De esta forma se demuestra la solidez de un acuerdo institucional de la economía, así como la multiplicidad de tales acuerdos. Desde este punto de vista sistémico, tanto la utilidad como las limitantes de la teoría de la agencia como herramientas para el análisis comparativo institucional pueden ser tomadas.

La teoría de la agencia modela la interacción económica de los agentes (en un sentido genérico) en un cierto dominio de la economía como una relación entre agente-principal. Entonces esta se pregunta, ¿qué tipo de acuerdo auto ejecutable (compatible con incentivos) puede ser establecido como la segunda mejor respuesta al entorno y a las restricciones de los incentivos cuando existe información asimétrica entre el principal y el agente? Sin embargo, la solución es normalmente responsable no solo del entorno tecnológico, sino de los “*entornos institucionales*” escondidos en los parámetros que especifican las funciones objetivo del principal y el agente, y las restricciones de participación que describen las opciones externas del agente.

Por tanto, se debe tener cuidado al utilizar e interpretar los modelos de la teoría del agente principal. Estos resultados son válidos solo relativamente a un entorno institucional implícitamente asumido del dominio y no debe ser determinado exclusivamente por la tecnología. La teoría de la agencia provee un poderoso análisis de equilibrio parcial de una institución en un dominio particular de interacciones entre el principal y el agente, con acuerdos institucionales en otros dominios tomados como entornos dados. Sin embargo, con el fin de entender realmente porque surge una institucional particular en un dominio de una economía, pero no en un dominio similar en otra economía, es necesario hacer explícito

el mecanismo de interdependencias entre las instituciones a través de los dominios de cada economía.

4) Cambio institucional a través de la competencia de sistemas simbólicos de creencias

La visión de equilibrio y estado de representación de las instituciones sugiere una nueva forma de aproximación de los mecanismos de cambio institucional. Cuando el patrón de elecciones se vuelve problemático debido a cambios internos o en el entorno, se puede disparar una crisis institucional en sentido cognitivo: las creencias compartidas referentes a las formas en que se juega el juego puede empezar a cuestionarse y los agentes pueden ser conducidos a reexaminar sus propias reglas de elección basadas en nueva información no presente en las instituciones existentes.

Una nueva institución surgirá solo cuando las reglas de acción/elección de los agentes se vuelvan mutuamente consistentes de nuevo y su estado de representación provoque creencias convergentes entre ellos. Esta transición no solo implica un cambio de un equilibrio a otro. En el proceso de transición, se puede experimentar con varias reglas de elección que implican nuevas acciones y los agentes pueden ponerlas en competencia.

Puede ser a través de la orientación de un sistema simbólico particular de creencias predecibles/normativas a través de todas las que compiten que se presentan en el proceso de transición y reconocidas como “*prominentes*” o “*sobresalientes*” que las nuevas estrategias de las reglas de acción/elección de los agentes están forzados a coordinar. (Schilling 1960). Como las elecciones de los agentes equilibran, un sistema simbólico se vuelve consistente con y reconfirmado por sus experiencias. Este entonces sirve como estado representativo del equilibrio incorporado a las estables creencias de los agentes, a saber una institución. El punto es que algunos sistemas simbólicos de creencias predictivas/normativas preceden la evolución de un nuevo equilibrio y después se convierte en aceptada por todos los agentes en el dominio relevante a través de sus experiencias.

5) El papel de las leyes

Ya sea que las reglas del juego que constituyen a las instituciones sean visto como endógenas en el dominio o que son dadas exógenamente en el dominio político, pueden tener implicaciones significativas para interpretar el papel de la política pública. Si uno se suscribe a la idea de que las instituciones están hechas de reglas político determinadas y preocupan para el desempeño de una economía, las implicaciones que son mal desempeñadas pueden reformarse a sí mismas por diseños gubernamentales e implementando mejores reglas, posiblemente emulando mejores prácticas. Si esto no ocurre, se puede plantar la mentira en el gobierno.

Sin embargo hay dos problemas con este tipo de argumentos: 1) el gobierno mismo es una organización de personas que tienen sus propias motivaciones y aspiraciones. Es un jugador endógeno en el dominio público y el resultado de cualquier política hecha debe ser entendido como que es determinada por las interacciones de las expectativas estratégicas entre los jugadores, el gobierno, los políticos y los agentes privados. 2) Una política puede no producir el resultado intentado por el gobierno o los políticos si no concuerda con las instituciones existentes en otros dominios, con los stocks acumulados de agentes competentes etc.

En el enfoque de equilibrio, se tratan a las leyes y regulaciones como un conjunto exógeno de parámetros para definir formas de juego (reglas exógenas de juego) y se examinan los resultados de las interacciones estratégicas de los agentes bajo estas. Las leyes estatutarias o regulaciones pueden inducir la evolución de una institución, pero en sí mismas no son instituciones.

Un tema delicado es que endogeneizar al gobierno no necesariamente significa que el resultado de un juego será completamente determinado, dejando fuera de lugar a asesoramiento político. En una crisis institucional, los agentes individuales pueden no tener expectativas claras acerca del estado del juego, o incluso si piensan que pueden, sus creencias pueden no ser necesariamente consistentes mutuamente. Entonces puede haber lugar para sistemas simbólicos exógenos de creencias predictivas/normativas que compitan por la posición de un punto focal para la formación de creencias coordinadas. El sistema

puede bien ser un programa o plataforma de partes políticas competentes , asesoramientos políticos profesionales, y elites de pacto o la redacción y promulgación de las leyes estatutarias. Por tanto los discursos políticos dentro y fuera de la política puede tener ciertas impresiones en la evolución institucional subsecuente.

En resumen, Aoki caracteriza a la institución como una robusta representación de una trayectoria de equilibrios estables que es colectivamente percibida por los agentes y que gobierna sus interacciones estratégicas en un dominio particular de la economía. Esto permite lidiar endógenamente con instituciones que pueden emerger en diferentes dominios así como posibles vínculos entre instituciones. Estas correspondencias entre instituciones, puede ser entendida en términos de equilibrio-general como retroalimentación entre estrategias de agentes individuales entre diferentes dominios de la economía. Entonces una economía en general bajo este enfoque, puede ser vista como un clúster universal robusto y coherente de instituciones mutuamente interdependientes.

Anexo II Gobernanza organizacional: Modelos Formales

Capítulo 3

Gobernanza en jerarquías funcionales: estructura de propiedad de activos. Modelo formal en 2 etapas.

Supóngase que hay una organización jerárquica compuesta por dos agentes. Uno de ellos (T_1 , el gerente) procesa información sistémica acerca del entorno que rodea a la organización y le dice al otro agente (T_2 , el trabajador) que hacer, mientras T_2 procesa solo la información idiosincrática que se necesita para realizar el trabajo. La organización puede durar un periodo, que está compuesto por dos etapas, siempre que las dos partes estén de acuerdo en trabajar juntas.

Supóngase que T_1 y T_2 invierten sus propios activos humanos (e.g. capacidad de gestión de procesamiento de información y entrenamiento en operar una máquina, respectivamente) en la primera etapa, la cual es costosa en términos de esfuerzo. En la segunda etapa, estos activos humanos se usan por cada uno, junto con activos físicos, para generar beneficios que serán divididos entre ambos agentes.

Si se denota: Los niveles de inversión de activos humanos por cada uno como e_m y e_w respectivamente; el total de ingresos hechos posibles por la cooperación de ambos como $V(e_m, e_w)$. El de los valores externos opcionales de los activos humanos del trabajador y del manager sin la cooperación entre ellos como $v_m(e_m)$ y $v_w(e_w)$ respectivamente. Estos valores, como se verá, pueden ser paramétricamente dependientes en la estructura de propiedad de los activos físicos. De momento, no se especificará la estructura de propiedad de los activos físicos ni los parámetros relevantes. Se asume que $V(e_m, e_w) - (v_m(e_m) + v_w(e_w)) > 0$ y que $dV(e_m, e_w)/de_m - v'_m(e_m) > 0$ y $dV(e_m, e_w)/de_w - v'_w(e_w) > 0$.

Esto es que el promedio y los beneficios marginales son positivos con respecto a las inversiones en activos humanos por parte del gerente y el trabajador, por tanto, ambos activos son específicos de cada empresa.

Sea $c_m(e_m)$ y $c_w(e_w)$ los costos de inversión de esfuerzo por el gerente y el trabajador respectivamente, con costos marginales crecientes de tal forma que $c'_m(e_m) > 0$ y $c'_w(e_w) > 0$,

asi como $c'_m(e_m) < 0$ y $c'_w(e_w) > 0$. Asumamos que los niveles de inversión son mutuamente observables al final de la primera etapa, mas no verificables, por lo tanto no se pueden establecer en un contrato al comienzo de la primera etapa.

Después de la inversión en primera etapa, pero antes de la segunda, el manager y el trabajador negocian bajo contrato la división de los beneficios realizables al final de la segunda etapa. Asíumase que estos dividen los beneficios de una cooperación mitad y mitad. Dado el poder de negociación equivalente, el gerente obtendrá $\frac{1}{2}[\delta V(e_m, e_w) - (\bar{v}_m(e_m) + \bar{v}_w(e_w))]$ + $\bar{v}_m(e_m)$ y el trabajador $\frac{1}{2}[\delta V(e_m, e_w) - (\bar{v}_m(e_m) + \bar{v}_w(e_w))]$ + $\bar{v}_w(e_w)$.

Esto significa que cada uno obtiene la mitad de los beneficios, más un valor externo opcional de su propio activo humano. Anticipando este valor de negociación, cada agente determina el nivel de su inversión en la primera etapa de tal forma que el ingreso marginal privado de su propia inversión es igual a su costo marginal. Como el ingreso marginal privado es igual a la mitad del ingreso marginal, se presenta una condición de Nash dada por:

$$\frac{1}{2} \left[\frac{\delta V(e_m, e_w)}{\delta e_m} + \bar{v}'_m(e_m) \right] = c'_m(e_m)$$

$$\frac{1}{2} \left[\frac{\delta V(e_m, e_w)}{\delta e_w} + \bar{v}'_w(e_w) \right] = c'_w(e_w)$$

Sin embargo la eficiencia requiere que el total del ingreso marginal sea igual al costo marginal de cada agente. Como cada parte puede sostener la mitad de los valores de los activos humanos de sus oponentes, esto entonces se vuelve una sobreinversión. Hart y Moore (1990) entonces buscaron una segunda mejor solución y es cuando es necesario utilizar la estructura de propiedad de los activos físicos.

Supóngase que en la segunda etapa el gerente y el trabajador utilizan sus respectivos activos humanos acumulados productivamente con solo la ayuda de sus activos físicos respectivos (oficinas, redes de información, archivos, etc. para el manager y maquinaria y herramientas para el trabajador), denotados por a_m y a_w .

Asumamos que si se ponen de acuerdo en el contrato para la división de los beneficios, deben utilizar los activos físicos y humanos de manera eficiente. Por tanto, los problemas de riesgo moral en la segunda etapa se asumen nulos en este caso. Sin embargo, si ambas partes fallan para alcanzar un acuerdo en el contrato al final de la primera etapa, los valores opcionales externos de sus respectivos activos humanos pueden depender de la estructura de propiedad de los activos físicos. Entonces la estructura de propiedad se vuelve un determinante importante de ambas partes a la hora que negocian al final de la primera etapa.

¿Qué estructura de propiedad es la más eficiente para alcanzar eficiencia en el contexto de la jerarquía funcional? Hart y Moore examinan las implicaciones de estructuras de propiedad alternativas en el contexto de diversos entornos tecnológicos. De esos, el caso más relevante para el objetivo, es el siguiente:

Supóngase que para cada nivel de e_w el valor opcional externo de los activos humanos específicos del trabajador es $v_w(e_w)$ y no se afecta por la estructura de propiedad de activos físicos en ausencia de activos humanos específicos del gerente, mientras que el valor opcional externo de los activos humanos del gerente $v_m(e_m)$ es más alto para cada nivel de e_m , si posee tanto a_m como a_w . Esto es, que los activos humanos del gerente son “*esenciales*”⁵⁹ en el sentido de Hart-Moore, mientras que los del trabajador no lo son.

Esto corresponde a la situación donde el procesamiento sistemático de información del gerente es indispensable para el uso productivo de los activos físicos en el modo de descomposición jerárquico, de tal forma que el trabajador no puede alcanzar su productividad sin estos, incluso si posee el conjunto total de los activos físicos. Por otro lado, el gerente puede alcanzar su valor de opción externa si posee los activos físicos y retiene los derechos residuales de control sobre ellos, al igual que un trabajador no entrenado. En este caso, es claro de la condición de equilibrio de Nash que la mejor segunda solución para el gerente es adquirir la propiedad del conjunto total de activos físicos. De esta manera, está más motivado a acumular los activos humanos indispensables.

⁵⁹ Si la propiedad de control de los activos no humanos por parte del poseedor de cualquiera de los activos humanos no incrementa el producto marginal de este activo humano en ausencia de asociación con otro activo humano, se dice que el segundo activo humano es esencial para la arquitectura organizacional.

Supóngase que hay un equipo compuesto de dos miembros idénticos, indexados por w y m . El producto del equipo está determinado como un resultado conjunto de los niveles de sus inversiones en activos humanos y del estado del entorno, el cual no puede ser controlado por los miembros.

Se denota el valor del producto del equipo por V y por tanto $F(V; e_m, e_w)$ se convierte en la función de distribución de probabilidad acumulada de V , condicional en un vector de niveles de esfuerzo de inversión e_m y e_w , realizado por los miembros.

Se asume que el valor total es observado *ex post*, pero que los niveles de inversiones individuales de los miembros no lo son. Se asume también que el valor observado de V sirve como un buen indicador de los niveles de inversión de los miembros en conjunto, pues mayores inversiones reducen la probabilidad de producciones bajas mientras la incrementa para las altas (Aoki 2001).

Supóngase también que cada miembro recibe una parte igual de producto $\frac{1}{2}V$, mientras que incurre en un costo de esfuerzo de inversión, $c(e_i)$. Entonces, análogo al caso anterior de la firma Hart-Moore, el agente elige e_i para satisfacer la condición de maximización del ingreso neto: $\frac{1}{2}\delta E \left[\frac{V(e_m, e_w)}{\delta e_i} \right] = c'(e_i)$ donde $E[V(e_m, e_w)]$ denota el valor esperado del producto del equipo. La primera mejor condición entonces es $\delta E \left[\frac{V(e_m, e_w)}{\delta e_i} \right] = c'(e_i)$. Por tanto sobreviene una falta de esfuerzo de inversión (*free-riding*).

Supóngase sin embargo que cuando el valor del producto del equipo cae debajo de un nivel crítico digamos b , se impone externamente una penalidad J en cada miembro del equipo. Entonces el problema del miembro individual de elegir el óptimo e_i se transforma en:

$$\max_{e_i} \left\{ \frac{1}{2} E[V(e_m, e_w)] - F(b; e_m, e_w) J - c(e_i) \right\}.$$

La solución a este problema se da por la siguiente condición de Nash:

$$\frac{1}{2}\delta E \left[\frac{V(e_m, e_w)}{\delta e_i} \right] - F_m(b; e_m, e_w) J = c'(e_m).$$

$$\frac{1}{2} \delta E \left[\frac{V(e_m, e_w)}{\delta e_i} \right] - F_w(b; e_m, e_w) J = c'(e_w).$$

Donde $F_w(b; e_m, e_w) = \frac{\delta F(b; e_m, e_w)}{\delta e_i} < 0$ ($i = m, w$) para un nivel suficientemente bajo de b .

Esto es, que el esfuerzo de inversión extra por cada agente reducirá la probabilidad de que el producto total caiga por debajo de su nivel crítico de b . Los beneficios marginales privados de la inversión extra en activos humanos hecha por otro miembro se compone de dos elementos: una cuota del 50 por ciento en el valor del producto marginal, más la reducción marginal en la penalidad debido al decremento de la probabilidad de un mal desempeño colectivo.

Gobernanza de capitalistas de riesgo en Silicon Valley. Modelo Formal del Torneo

Supóngase un torneo donde un financiador invierte solamente en una empresa emprendedora restringida en su financiamiento de I&D. El resultado de la I&D es altamente incierto, pero se espera que el valor del producto dependa del nivel de esfuerzo de la empresa. Sin embargo, el nivel de esfuerzo no es observable por el financiador, por lo tanto no se puede estipular bajo contrato. Supóngase que el financiador y la firma emprendedora acuerdan un contrato de ganancias de 50 y 50.

Sea $E[V(e)]$ el valor esperado del producto de I&D y $c(e)$ el costo privado para la empresa, ambos dependientes del nivel de esfuerzo de la firma e . Entonces, la firma elegirá el nivel de esfuerzo e que iguale el beneficio marginal privado de esfuerzo extra con su costo privado $\frac{1}{2} E[V'(e)] = c'(e)$. Como la eficiencia social requiere que el beneficio marginal social del esfuerzo extra sea igual a su costo marginal: $E[V'(e)] = c'(e)$, sobreviene una falta de esfuerzo de I&D.

Supóngase que un tercero (el capitalista de riesgo) forma dos dominios tales en donde dos empresas ($i=1,2$) se dedican a la misma I&D. El capitalista de riesgo, quien puede observar los resultados de I&D de ambas firmas (pero no el esfuerzo de los empresarios) corre un torneo entre ellos. Este compara los resultados de I&D entre ambas firmas y provee un ganador, el cual ha alcanzado un mejor resultado, con un 50 por ciento de cuota de su valor

de mercado como en el dominio anterior, pero no da nada al perdedor. El costo del financiador se duplica. Además debido a que solo se adopta un solo resultado de I&D *ex post*, el esfuerzo de I&D del perdedor se vuelve una pérdida. Sin embargo se crean externalidades por la intermediación del capitalista de riesgo, el cual puede inducir a mayores esfuerzos de I&D por parte de las firmas emprendedoras. Para ver esto, denótese los niveles de esfuerzo de inversión de las empresas por e_1 y e_2 y la función de probabilidad de ganar un torneo por $F(e_1, e_2)$ y $1-F(e_1, e_2)$ respectivamente, donde $F(e_1, e_2)=1-F(e_1, e_2)=1/2$ cuando $e_1=e_2$.

Entonces cada firma trata de maximizar $\frac{1}{2}F(e_1, e_2)E[V(e_1)] - c(e_1)$ o $\frac{1}{2}(1 - F(e_1, e_2))E[V(e_2)] - c(e_2)$. Como las dos firmas son idénticas, la maximización requiere sostener la siguiente condición de Nash:

$$\frac{1}{2} \left\{ F(e, e) \frac{dE[V(e)]}{de_i} + \frac{\delta F(e, e)}{\delta e_i} E[V(e)] \right\} = c'(e), \quad i = 1, 2$$

Esto es, los beneficios privados marginales de esfuerzos extra en I&D por una firma emprendedora (el lado izquierdo de la ecuación) están ahora compuestos por la mitad de dos factores: la probabilidad de ganar el torneo (la mitad en equilibrio) con el valor marginal esperado del producto ganador de I&D, más el mejoramiento marginal en la probabilidad de ganar el torneo las veces del total del valor esperado del producto ganador de I&D.

En comparación con la condición de Nash en el dominio simple anterior, el primer factor es reducido por la mitad debido a la incertidumbre de realizar el valor de un resultado de I&D en un torneo, pero los incentivos adicionales son a través de externalidades de las agrupaciones. Esto es, si el valor esperado de un resultado exitoso es muy alto relativo a su valor marginal esperado, cada firma gastará mayor esfuerzo en I&D en el torneo que en el caso de que solo exista una firma en el proceso de desarrollo. Un posible incremento en el valor del resultado del producto exitoso esperado puede compensar los costos de duplicar el financiamiento, así como proveer oportunidades de ganancias para el capitalista de riesgo.

Anexo III Gobernanza organizacional e Innovación: Modelos Formales

Capítulo 4

Gobernanza de la innovación en el Modelo Silicon Valley. Modelo formal.

Para detectar a los incentivos que apoyan la arquitectura sistémica de la información del modelo Silicon Valley, es necesario definir el tipo de mecanismo de gobernanza que puede generar expectativas particulares entre los capitalistas de riesgo y los empresarios, que son los que conducen a la resolución de los problemas de incentivos inherentes.

Para ello, el modelo se concentra en el análisis de un juego sencillo entre un capitalista de riesgo y múltiples firmas emprendedoras implicadas en un juego repetido. Imagínese que el tiempo consiste en una secuencia infinita de juegos por etapas entre capitalistas de riesgo y empresas emprendedoras. Los capitalistas viven permanentemente, compiten entre ellos para crear empresas valiosas y estas empresas emprendedoras comienzan al principio de la fecha 1 de un juego en etapas, y salen al final de la fecha 3; ya sea volviéndose públicas, siendo adquiridas por otras empresas, o quebrando. Si quiebran pueden regresar al siguiente juego como empresas nuevas.⁶⁰

Asúmase que antes de que comience el periodo 1, un capitalista de riesgo (VC) ha buscado entre varios proyectos propuestos por empresas restringidas en presupuesto y ha seleccionado algunos de ellos que tienen buen potencial. Por simplicidad, hay dos tipos de proyectos (tareas de diseño) y el VC ha seleccionado dos propuestas de cada uno. Las empresas están indexadas por ij , donde $i=a,b$ denota el tipo de proyecto y $j=1,2$ distingue a los empresarios. Estos empresarios son *ex ante* simétricos en sus características, excepto por el tipo de proyecto.

Al periodo 1, cada empresa ij fondeada por el VC está comprometida en el esfuerzo de desarrollo, el cual es un parámetro en su respectivo entorno de ingeniería E_j , con algún ruido. La elección del esfuerzo del emprendedor (inversión en conocimiento) de una firma ij está denotado por e_{ij} y su costo por $c(e_{ij})$, con la propiedad común de costo marginal

⁶⁰ En el modelo no se consideran los impactos en la reputación de los capitalistas ni la forma en que se toman los riesgos.

$c'(e_{ij}) > 0$ y $c''(e_{ij}) > 0$. Los niveles de esfuerzo actuales implementados de esfuerzo por cada firma no son observables por tanto se realizan contratos.

El entorno de los ingenieros E_i es representable en un parámetro y el esfuerzo de desarrollo del empresario, ij genera ruidos observables en una dimensión ε_{ij} (resultados de la investigación) con una precisión $\pi_{ij}(e_{ij})$. Mientras más alto es el nivel de esfuerzo, más alta es la precisión de sus estimaciones posteriores con respecto al entorno ingenieril en el que se desarrolla. Cada empresario además, genera una conjetura tentativa de acuerdo al entorno sistémico E_s como un derivado de su propio esfuerzo de desarrollo sin un costo de esfuerzo adicional. La cantidad fija de fondos que se le otorgan a cada empresario por parte de los VC solo cubre el costo de procesamiento de información de las empresas que van empezando.

Al principio del periodo 2, cuando las incertidumbres con respecto al entorno aún persisten, en base de los resultados de las investigaciones en la periodo 1, los empresarios especifican tentativamente atributos de diseño de productos, y_{ij} de un conjunto unidimensional φ_i ($i = a, b$) con las propiedades de la interface observables y las características de desempeño; a este conjunto observable se le puede llamar *porción de diseño de especificación externa*.

Además de la información obtenida en el periodo 1, cada empresario necesita tomar en consideración en su propio diseño, cómo evolucionan los estándares industriales. Con el fin de obtener información en las elecciones de los otros, los empresarios entablan comunicación a través de los intermediarios de los VC, utilizando las especificaciones de diseño externas de los productos como mensajes con los trabajos internos de los productos escondidos⁶¹. Los VC juntan los mensajes de los empresarios y los combinan con sus propias evaluaciones del marco industrial emergente para generar un mensaje unidimensional paramétrico en el espacio del entorno sistémico E_s . En otras palabras, los VC generan un estimado del parámetro del entorno sistémico con algún ruido. Los empresarios revisan sucesivamente sus atributos de diseño internos e internos, en respuesta a los mensajes de los VC. Las revisiones de comunicación y diseño continúan hasta que el

⁶¹ Implícito en las especificaciones de diseño externo están las conjeturas tentativas de los empresarios con respecto al entorno sistémico.

parámetro agregado estimado del entorno sistémico converge con un valor de equilibrio del sistema ε_{Es} (se asume que se hace en la periodo 2). Supóngase por simplicidad que la precisión de la información agregada es una función $\pi_{vc}(\cdot)$ del esfuerzo de mediación de los VC e_{vc} . El costo de la mediación de los VC y los esfuerzos de monitoreo están representados por $k(e_{vc})$ con la propiedad usual de incremento de costos. Supongase que la precisión de la información de los VC es observable para los empresarios (pero no verificable ante la ley). En equilibrio, el empresario ij especifica sus atributos de diseño de producto y_{ij} como una combinación de la información asimilada mediada por VC, ε_{Es} y sus propios resultados de la investigación ε_{ij} con sus respectivos pesos iguales a $\pi_{vc}(e_{vc})$ y $\pi_{ij}(e_{ij})$.

Al principio del periodo 3, el VC estima cual combinación de diseño de productos de cada tipo generará un valor alto, si las empresas respectivas se ofrecen a la venta pública o son adquiridas por una firma existente al final del periodo. Por este juicio, los VC seleccionan una propuesta de cada tipo de proyecto para la implementación y asignan una unidad adicional de los fondos a cada una de ellas para completar el proyecto. Este proceso se puede llamar “*selección temporal de los VC*”. La decisión de los VC se representa por $x = (x_{a1}, x_{a2}, x_{b1}, x_{b2})$ donde $x_{ij}=1$ si el producto es seleccionado para ser financiado y $x_{ij}=0$ si no lo es. Si $x_{ij}=1$ entonces $x_{ik}=0$ para $k \neq j$. Las firmas que no son seleccionadas salen del juego.

Al final del periodo 3, los proyectos seleccionados son completados y los VC ofrecen la propiedad de estas firmas al público a través del mercado, o la venden a una empresa que las quiera adquirir. Para este momento toda la incertidumbre del entorno se ha resuelto y el valor total del mercado $V = (x_{a1}, y_{a1}, x_{a2}, y_{a2}, x_{b1}, y_{b1}, x_{b2}, y_{b2})$ es realizable, contingente con el estado del entorno $E = (E_s, E_a, E_b)$ que prevalece en ese periodo. El valor realizado es distribuido entre los VC y los empresarios. Denótese el reparto del valor de la empresa ij por a_{ij} y el de los VC por $\alpha_{vc} = 1 - \sum_{ij} \alpha_{ij}$. El pago de cada empresa es entonces $\alpha_{ij}V - c(e_{ij})$ ($i = a, b; j = 1, 2$) y el de los VC es $\alpha_{vc}V - k(e_{vc})$. Antes del comienzo del juego de VC por torneo, el VC y los empresarios deben acordar la forma en que los valores realizados deberán ser distribuidos al final del periodo 3. El incentivo de cada agente es maximizar sus propios pagos con respecto a ese acuerdo. Los VC seleccionan solo aquellos

empresarios que se esperan alcancen los mayores valores de acuerdo a su juicio según si van o no a completar sus diseños en el periodo 3.