



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**INNOVACION Y SALARIOS: UN APOORTE DESDE LA TEORÍA DE NEGOCIACIÓN
GRADUAL**

Frederick Andrés Mendoza Lozano

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Bogotá D.C 2012

**INNOVACION Y SALARIOS: UN APORTE DESDE LA TEORÍA DE NEGOCIACIÓN
GRADUAL**

Frederick Andrés Mendoza Lozano

Tesis presentada como requisito para optar al título de Magister en Ciencias
Económicas

Director:

Profesor Oscar Benavides. Doctor en Ciencias Económicas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

Bogotá D.C 2012

Contenido

RESUMEN	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS.....	5
CLASIFICACION JEL.....	5
1 INTRODUCCIÓN.....	6
2 INNOVACIÓN, CRECIMIENTO Y SALARIOS	8
2.1 Enfoque neoclásico	8
2.2 Enfoque marxista	10
2.3 Enfoque evolucionista.....	12
2.4 Enfoque shumpeteriano	15
2.5 El aporte de Shapiro & Stiglitz.	16
3 MODELO DE NEGOCIACIÓN GRADUAL	18
3.1 Modelo de negociación en cada etapa (Fatima	20
3.1.1 Protocolo de negociación	21
$df(k, l)dl$	24
3.1.2 Información de los Agentes	25
3.1.3 Estrategias de negociación.....	26
3.1.4 Evolución de la negociación en el largo plazo.....	32
4 CONCLUSIONES	34
5. LIMITACIONES Y POSIBLES EXTENSIONES.....	38
Anexo 1	40
Anexo 2	42
REFERENCIAS.....	44

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las personas que han colaborado en la elaboración de este trabajo, en especial a los profesores Oscar Benavides, Alvaro Zerda y Sergio Monsalve todos ellos profesores de la facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

RESUMEN

En este trabajo se hace una revisión de la economía política del cambio técnico y la innovación haciendo énfasis en su relación con la distribución del ingreso entre salarios y beneficios. Se evalúa el aporte del modelo de negociación gradual propio de la teoría de juegos descubriendo los elementos de política asociados a la necesidad de encontrar acuerdos justos. Finalmente se establecen relaciones entre la solución del modelo y algunos trabajos empíricos.

ABSTRACT

In this paper we review the economics of technical change and innovation with emphasis on its relationship with income distribution between wages and benefits. We assesses the contribution of gradual bargaining model from game theory discovering the policy elements associated with the need for fair agreements. We also describes relationships between the solution of the model and some empirical works.

KEYWORDS: Innovation, politics, Income distribution, Gradual Nash solution, Bargaining, Game theory

CLASIFICACION JEL: B21,C02, C73, E24, O31

1 INTRODUCCIÓN

La importancia de analizar cualquier variable económica radica en el hecho de que esta tenga influencia significativa en el bienestar de las personas. No se trata de entender los determinantes de la inversión, el crecimiento o la innovación tecnológica sino su influencia sobre las relaciones económicas de los seres humanos, determinar si el avance de las variables objetivo en la política económica favorecen la posibilidad de dar cumplimiento a las necesidades humanas que se satisfacen mejor a medida que el ingreso se incrementa y es empleado acorde con las preferencias de quien lo percibe.

En este trabajo se intenta identificar la influencia del cambio técnico producto de la innovación en la distribución del ingreso, desde un análisis microeconómico en el que se hace explícito el conflicto de intereses que surge en la puja por la distribución de los beneficios económicos obtenidos a partir del trabajo realizado en organizaciones que internamente diseñan estrategias para incrementar la productividad, y externamente buscan obtener poder de mercado, fundamentalmente para ganar rentas de monopolio que mantengan elevadas las tasas de ganancia.

El conflicto de intereses expresado anteriormente es visible en la medida en que se destaque la “caja negra”, como se le llama a la empresa internamente, que en algunos casos se ha excluido del análisis económico delegándolo a otras disciplinas como la administración o la sociología, desconociendo el sentido económico de las fuerzas internas que determinan el comportamiento de la organización y configuran una distribución particular del beneficio en cada empresa entre trabajadores y socios.

Un análisis del comportamiento de la distribución del beneficio repartido entre capital y trabajo resulta más cercano a la realidad cuando se estudia desde la óptica dinámica, en la que los resultados que se van logrando influyen resultados futuros. El carácter cambiante de los mercados, cada vez más tecnológicos (en el sentido de que están significativamente determinados por el cambio técnico producto de la innovación), obliga a hacer un análisis dinámico en el que se dé cuenta de la evolución de las organizaciones y de los conflictos internos que ellas viven.

El cambio técnico es analizado desde diferentes escuelas económicas con distintas interpretaciones, cada una de las cuales implica un planteamiento particular sobre la distribución del beneficio entre capital y trabajo. Al igual que otros fenómenos económicos, cualquier explicación que se dé está enmarcada en los preceptos de alguna escuela económica y si definitivamente no se ajusta a los principios analíticos de ninguna entonces se deberá asumir la necesidad de construir una nueva.

Este trabajo está enmarcado en los principios analíticos de la teoría evolutiva, sin descartar que los principios de otras escuelas nutren el estudio del problema que se aborda, cual es la caracterización de la distribución del beneficio a nivel microeconómico. El documento se compone de cuatro secciones de las cuales esta introducción es la primera. La segunda sección hace una revisión sucinta de la economía política del cambio técnico, enfocándose en la relación cambio técnico- distribución del ingreso. La tercera parte plantea un modelo dinámico de teoría de juegos en el que el salario se configura a partir de una negociación gradual, modelada con base en el trabajo de Wiener y Winter (1998), Fatima & Wooldridge(2003) y

también con base en una versión modificada que hace endógena la agenda de negociación, desarrollada por Arévalo (2004). Por último se presentan conclusiones.

2 INNOVACIÓN, CRECIMIENTO Y SALARIOS

2.1 Enfoque neoclásico

La importancia del cambio técnico como factor explicativo del crecimiento económico es un lugar común en la teoría económica, pero hay divergencia en la explicación del fenómeno y en la metodología para medir el cambio técnico y el porcentaje en el que explica el crecimiento. Los estudios de Prescott (1997 y 1998) argumentan que el cambio técnico explica el crecimiento en un 80% en los países desarrollados y un 40% en los países subdesarrollados. De manera similar la metodología sugerida por Solow (1957) en su artículo seminal muestra que el cambio técnico, también medido como la productividad total de los factores explica de manera muy significativa el crecimiento, llegándose incluso a obtener porcentajes exagerados como lo refleja el trabajo de Bernal(2010).

Uno de los aspectos más relevantes en el estudio del crecimiento económico tiene que ver con la distribución del ingreso como resultado del cambio tecnológico producto del proceso de innovación. En ese sentido, el modelo de Solow se queda escaso en las explicaciones al fenómeno en la medida en que aunque reconoce la importancia del cambio técnico en el crecimiento, no le otorga ningún papel explicativo al fenómeno de la distribución del ingreso porque en su interpretación el cambio tecnológico es neutral y no cambia la relación de contribución entre capital y del trabajo.

El cambio tecnológico es reducido a un factor que multiplica una función de producción desplazándola hacia arriba sin cambiar su pendiente, lo cual implica que se mantiene constante la relación capital-trabajo y también la remuneración eficiente a los factores productivos (tasas marginales de sustitución constantes).

El anterior escenario difícilmente otorga un espacio para discutir el efecto distributivo a nivel microeconómico (Como se desarrollará en este trabajo). Sin embargo, a nivel macroeconómico, el tema de la distribución del ingreso ha sido estudiado posteriormente por economistas neoclásicos como Quadri (2008) quien argumenta que la desigualdad es necesaria para el crecimiento en la medida en que fomenta la acumulación de factores y Kuznets quien confirma la necesidad de una economía desigual para favorecer el crecimiento económico con innovación, pero haciendo la salvedad de que esa situación se revertirá en el largo plazo, es decir, la relación entre crecimiento económico y distribución de ingreso tiene forma de U invertida, Benavides y Pedraza (2009). En la explicación de Kuznets, en la primera fase, la inversión en capital físico es el mecanismo principal para el crecimiento económico, la desigualdad es lo que incentiva el crecimiento al estar localizando recursos hacia los que más han ahorrado e invertido. Con el tiempo la relación de desigualdad se deshace a medida que las personas van adquiriendo capital humano y pasando del sector rural al industrial, lo cual implica que el factor trabajo empieza a ocupar el lugar del capital y se va convirtiendo progresivamente en la principal fuente de crecimiento.

2.2 Enfoque marxista

La interpretación Marxista hace parte de las lecturas y explicaciones sobre el cambio técnico que pretenden abrir la “caja negra”, o sea la empresa, que en la teoría neoclásica está reducida a una función de producción que dice cuál es la relación entre insumos y bienes a través de una relación matemática, ignorando las fuerzas que actúan en el proceso productivo y determinan la transformación de materias primas en mercancías.

Para los marxistas el cambio tecnológico es generador de conflictos entre los empresarios que buscan incrementar su tasa de ganancia y los trabajadores que intentan detener el impacto negativo de las innovaciones sobre el salario y el empleo, Katz C (1996). Este análisis descarta el espacio de la negociación que surge en el sistema político moderno, permitiendo que los intereses de cada uno de los actores sea mediado a través de un espacio de negociación al que se asiste asumiendo algunas variables exógenas como la tasa de desempleo y el nivel de salario de otras empresas. Sin embargo es un enfoque valioso en el espíritu de este trabajo, en la medida que reconoce la existencia de intereses encontrados y su validez como problema económico. La diferencia es que bajo la visión marxista el conflicto social es inherente al capitalismo y dentro de él no es posible tramitarlo puesto que el avance tecnológico solo actúa en la dirección de incrementar la opresión reflejada en el valor creciente de la plusvalía, favorecida por el cambio técnico que incrementa la productividad.

El enfoque marxista reconoce que el impulso más importante para innovar es el aumento de la plusvalía (que también conduce al aumento de la tasa de ganancia) y no reconoce al capital como generador de valor, puesto que bajo su interpretación la única fuente de valor es el

trabajo humano, con lo cual pierde sentido el argumento neoclásico de la remuneración al capital acorde a su productividad marginal. El análisis marxista interpreta que la apropiación del beneficio por parte del empresario es un ejercicio de explotación sobre el trabajador, legalizado a través del derecho de propiedad sobre el medio de producción.

La anterior argumentación recobra cierto significado en el espíritu de este trabajo en la medida en que la negociación entre empresarios y trabajadores no parte del reconocimiento en forma remunerada que se le deba hacer al capital sino que evalúa la posibilidad de apropiarse del beneficio de la innovación tanto como sea posible, reconociendo que para el empresario el título de poseedor de un derecho de propiedad sobre el capital le otorga un mayor poder de negociación asociado fundamentalmente, a la posibilidad que tiene para despedir trabajadores y los recursos de los que dispone para realizar las inversiones de capital necesarias para la innovación.

La influencia del salario es por otra parte, determinante en la explicación al fenómeno innovador en la medida en que Marx entendió la necesidad del empresario de combinar técnicas con el ánimo de optimizar su ganancia. Distinto a la interpretación que varios autores le dan, Elster (2000) argumenta que la teoría de Marx contempla la posibilidad de que la función de producción no tenga coeficientes fijos porque el empresario tiene la posibilidad de combinar factores (inputs), con el fin de obtener un mayor nivel de producto (output). Sin embargo es importante aclarar que aun cuando las combinaciones de factores, que dependen de las técnicas disponibles, son contempladas para maximizar la tasa de ganancia, no necesariamente las técnicas más rentables resultan ser las más eficientes. Es decir, es posible

que una técnica maximizadora contemple un desperdicio de materia prima o de recursos en maquinaria.

Con seguridad Marx no contemplo el espacio de las negociaciones laborales puesto que su trabajo estuvo, en buena medida dirigido a explicar las innovaciones como herramienta para contrarrestar el efecto de las protestas laborales que abundaron después de la revolución industrial. En su visión los trabajadores, en su mayoría sin mayor capacitación, al descubrir el funcionamiento del sistema capitalista, estarían más interesados en convertirse en empresarios explotadores que en diseñar estrategias de negociación para acabar, por lo menos en parte, la explotación a la que estaban siendo sometidos, *Ibid*.

2.3 Enfoque evolucionista

La visión evolucionista fundada en el trabajo seminal de Nelson y Winter (1982) equipara el razonamiento biológico darwinista en el que la evolución hace que algunas especies sobrevivan y otras desaparezcan, aquí la innovación responde a la necesidad de utilizar la experiencia y los avances científicos para sobrevivir. En este mismo enfoque se ubica la perspectiva Shumpeteriana, fundada en la concepción de la creación destructiva como elemento explicativo del ciclo económico, en el cual la aparición de una innovación destruye otra haciéndola obsoleta o sacándola por efecto de la competitividad en el precio. Una exposición del modelo de sobrevivencia en la historia de la empresa y el modelo depredador- presa se encuentra en Mulderet.al (2001), en este caso se busca identificar una distribución de probabilidad que refleje el valor esperado del número de empresas que no sobrevivirán en el tiempo debido a su falta de adaptación tecnológica, pero especialmente debido al decaimiento

de la productividad que se ve influenciada entre otras por el nivel de salario. En el anterior modelo la ecuación que relaciona la acumulación de capital con el nivel de salario y la productividad del trabajo dada una tecnología (i), es:

$$\frac{\dot{k}_i}{k_i} = r_i + s(r_i - \bar{r}) - \gamma = \frac{1}{c_i} \left(1 - \frac{w}{a_i} \right) + s(r_i - \bar{r}) - \gamma,$$

Ecuación 1

Donde k es el stock de capital, r_i , es la tasa de beneficio de la tecnología (i), \bar{r} es la tasa de ganancia promedio usando la tecnología (i), γ es la depreciación del capital físico, c_i es la tasa de producción del capital, a_i es la productividad del trabajo y w_i , es el salario real.

La ecuación 1 muestra que el nivel de salario afecta negativamente la acumulación de capital mientras que la productividad la aumenta.

Una característica importante de este tipo de modelos es que el paso del análisis microeconómico al macroeconómico no es tan directo como lo reflejan los modelos neoclásicos que asumen una empresa y un consumidor representativo. La diferencia radica en el reconocimiento de la heterogeneidad de las empresas en una economía y las particularidades de cada una. No implica esto que no sea posible intentar buscar una función de producción a nivel microeconómico, expresada como una relación matemática, que represente la tecnología de una firma, sino la imposibilidad de llegar a una función de producción que exhiba los rendimientos y especialmente la tecnología de toda una economía.

Por la anterior, los modelos de teoría de juegos que hacen una representación formal de la realidad a través de modelos matemáticos son útiles para descifrar la manera en que se llega a acuerdos a nivel microeconómico. El agregado es la suma total de los acuerdos que implican una distribución particular en cada caso, de los beneficios y un volumen de producción caracterizado por la rentabilidad creciente, decreciente o constante. Esa heterogeneidad es relativamente fácil de describir cualitativamente pero resulta casi imposible de definir de manera formal en un modelo matemático.

En la visión evolucionista la rentabilidad del capital tiende a incrementarse como producto del avance tecnológico que aumenta la productividad del trabajo y con este los salarios. La búsqueda incesante de mecanismos para disminuir la relación salarios-productividad es factor decisivo en la adopción de nuevas tecnologías y abre la posibilidad de entender que el salario no está determinado exactamente por su productividad sin que se encuentre explicación detallada en el trabajo de Nelson (1995) sobre la configuración del salario. Sin embargo lo que sí concibe el enfoque evolucionista es el carácter dinámico bajo el cual se puede describir la evolución de la productividad y el salario, variables claves que determinan a su vez la posibilidad de que la empresa sobreviva en el mercado tecnológico en el que se encuentra. Los modelos que contemplan el carácter dinámico planteado anteriormente han sido llamados modelos trayectoria-dependientes, y es a este grupo al que pertenece el modelo de negociación gradual que se presentará más adelante.

2.4 Enfoque shumpeteriano

El fenómeno de creación destructiva propio del enfoque Shumpeteriano genera rentas de monopolio gracias a la existencia de patentes que impiden que una innovación introducida como un bien final o como un bien intermedio sea explotada por varias empresas a la vez, pero no impide que con base al nivel actual de la tecnología surjan nuevas innovaciones que destruyan las anteriores. En ese sentido podemos encontrar modelos que reflejan el comportamiento de la empresa guiado por su deseo de tener poder de mercado como el de Aghion & Howitt (1992), en donde la firma disfruta de los beneficios de monopolio hasta cuando una innovación posterior destruye esa condición obligándola a buscar una nueva innovación para recuperar su poder de mercado y en donde la tasa de llegada de nuevas innovaciones sigue un proceso Poisson en el que el tiempo de aparición de nuevos inventos depende negativamente del stock de capital humano.

El proceso innovador es una búsqueda incesante por obtener rentas de monopolio en las cuales el inversionista recibe una remuneración mucho más alta de la que obtendría en un mercado competitivo. Sin embargo, la incertidumbre a la que se enfrenta en un mercado tecnológico es ciertamente mayor y el proceso administrativo de la firma es más complejo, en la medida en que las innovaciones dependen fundamentalmente del desempeño de los trabajadores calificados, conocedores de las rutinas, de las metodologías y del desarrollo de las anteriores innovaciones en base a las cuales se crearán nuevas para competir en el mercado tecnológico.

Una de las dificultades administrativas más importantes tiene que ver con la negociación salarial. El estudio del comportamiento de las utilidades de la empresa es un insumo para determinar cómo se distribuyen esos beneficios entre inversionistas y trabajadores calificados, cada vez que se desarrolla un proyecto conducente a crear una innovación.

El proceso de negociación salarial requiere ser resuelto pronto para garantizar la continuidad de la empresa que necesita realizar nuevos proyectos fundada en el avance tecnológico del que se pueda apropiarse rápidamente¹. Si la negociación fracasa no se avanza, la creación de nuevos proyectos se retrasa y el riesgo de perder posición en el mercado es grande.

2.5 El aporte de Shapiro & Stiglitz.

La visión típica, usada especialmente en la teoría neoclásica, en la que se asume que el trabajo se remunera acorde a la productividad marginal, es cuestionada en la argumentación de Shapiro & Stiglitz (1984) en donde se demuestra que en la mayoría de los casos esa remuneración no está acorde al principio rector que guía las decisiones del empresario llamado maximización del beneficio; no lo es básicamente porque la productividad del trabajador es difícil de medir y cuando se intenta cuantificar se incurre en costos muy altos.

El problema central reside en la existencia de una asimetría de la información que le impide al empresario conocer la calidad y la cantidad de trabajo de manera exacta y en cualquier instante de tiempo. El desconocimiento del esfuerzo realizado por el trabajador y la dificultad

¹ Una larga serie de metodologías (ej, la vigilancia tecnológica) para detectar el avance de la innovación en un sector específico, son aportadas por la teoría moderna de la administración, lo cual hace que los avances tecnológicos sean apropiados rápidamente y las opciones de negocio que derivan de los avances en otros países sean usados como propuestas para introducir nuevos bienes o servicios en el mercado.

para observarlo es lo que determina una nueva regla que el empresario necesita conocer para maximizar el beneficio; el esfuerzo del trabajador depende de su salario y de la probabilidad de perderlo por un tiempo determinado.

La asimetría de la información explicada anteriormente es lo que da origen al conocido problema de riesgo moral que surge en las relaciones económicas de los agentes. La probabilidad de llegar a acuerdos basados en mentiras o con información incompleta obliga a cada parte involucrada en la relación a intentar estimar, de alguna manera, esa probabilidad identificando las variables conocidas que influyen las desconocidas. Para el caso de la negociación laboral que se desarrollará más adelante, se asume que la tasa de desempleo y el nivel de vigilancia influyen la decisión del trabajador de incurrir en el riesgo moral de trabajar mal o dedicarse a “holgazanear o trabajar ocioso”, dado que si, por ejemplo, la tasa de desempleo es supremamente baja al trabajador no le preocupa ser descubierto porque al ser despedido por su falta, encontrará trabajo rápidamente.

El aporte fundamental del trabajo de Shapiro & Stiglitz es la determinación de un salario mínimo para conseguir un buen desempeño del trabajador a través de su esfuerzo. Ese salario está incluido en la condición de no holgazanería (CNH). En el espíritu de este trabajo sin embargo, se hace una reinterpretación de la condición (CNH), entendida como punto mínimo de acuerdo en la negociación gradual, por debajo del cual pueden existir pactos fundados en mentiras (para el caso de trabajadores que son capaces de trabajar ociosamente). Sin embargo, la determinación de salarios por debajo del punto mínimo, conllevarán en algún momento al rompimiento de las relaciones laborales y al estancamiento de la dinámica innovadora

El método para encontrar la CNH, o salario de reserva del trabajador, se presenta a continuación como parte del modelo.

3 MODELO DE NEGOCIACIÓN GRADUAL

El carácter dinámico de las economías innovadoras, garantiza la presencia de conflictos entre empresarios y trabajadores que también evolucionan y se van transformando en el tiempo. La teoría de juegos ha avanzado en el aporte de soluciones maximizadoras de utilidad para problemas estáticos. En el grupo de modelos de este tipo, el trabajo de Nash (1950) es de gran importancia puesto que, aunque hace referencia a la solución de problemas que no dependen del tiempo, su estructura es la base para la construcción de modelos dinámicos como el de Wiener & Winter (1998) que describe un problema gradual sobre el cual se pueden aplicar esquemas de arbitraje. Uno de ellos, el arbitraje Nash, maximiza el producto de las utilidades de los agentes que, en cada etapa reciben una parte de la fracción que se está negociando. Como resultado, el arbitraje de Nash, define una trayectoria de acuerdos en la cual se favorece al jugador más necesitado. Esta característica es importante, puesto que más allá del desarrollo formal, determina una noción de justicia implícita en la solución maximizadora que garantiza acuerdos en el tiempo. Una descripción breve del modelo Wiener & Winter se expone en el Anexo 1

El modelo de Wiener & Winter (1998) supone una solución ex ante que define una trayectoria para un problema de negociación en el tiempo. Sin embargo, el problema de negociación salarial en un entorno innovador tiene características dinámicas que no permiten definir una solución desde el principio. En primer lugar, se requiere un modelo que de cuenta

de la influencia de la historia en los resultados obtenidos, para lo cual el trabajo de Arevalo (2004) es valioso en cuanto propone una agenda endógena al proceso de negociación que influye poderosamente el resultado. En segundo lugar, los acuerdos que se logran en cada etapa no necesariamente deben ser el resultado de un proceso de arbitraje que de manera externa define la mejor distribución. En vez de eso, existe una mesa de discusión a la que los agentes llegan con algún nivel de información sobre la otra parte (información incompleta). En particular hay incertidumbre respecto al salario máximo, en el caso del empleador o el mínimo, en el caso de trabajador, pero se puede estimar un valor, tal como lo expresa el modelo de Shapiro & Stiglitz (1984). Por otra parte el tiempo límite que cada agente está dispuesto a emplear en la negociación es desconocido en la primera etapa y en etapas futuras se puede encontrar un valor probable con base a la historia del juego.

Los empleados y los trabajadores invierten tiempo intentando descifrar los valores desconocidos de la otra parte y fundados en sus creencias configuran sus estrategias. En todo caso, el proceso de negociación tiene el riesgo de fracasar cuando, por ejemplo, un agente se aferra a una propuesta por fuera de la zona de acuerdos o porque el tiempo de negociación excede el límite.

La negociación salarial en el contexto innovador tiene entonces dos dimensiones. En primer lugar, en cada etapa se desarrolla un proceso de negociación con información incompleta que se puede comprender a través del modelo de Fatima & Wooldridge (2003). En segundo lugar, los resultados de cada negociación conforman la historia del proceso que determina resultados

futuros y permite disminuir el nivel de incertidumbre sobre el nivel de salario y el tiempo máximo de espera, de las negociaciones futuras.

El desarrollo de un proceso determinado por la historia puede ser comprendido a través del modelo de Arevalo (2004) que hace endógena la agenda de negociación en el problema original de Wiener & Winter descrito anteriormente y define el resultado del proceso en base al poder de negociación que se va adquiriendo a medida que las negociaciones avanzan.

3.1 Modelo de negociación en cada etapa (Fatima & Wooldridge [2003])

El proceso de negociación que se lleva en cada etapa se compone de tres elementos:

- I. Protocolo de negociación: Define el contexto inicial sobre el que se desarrolla la negociación: Esto incluye los salarios de reserva, el rango de salario en el cual podría existir acuerdo y el tiempo máximo de espera.
- II. Estrategias de negociación: Es un plan de acciones anticipado con el que cada agente llega a la mesa de negociación. La estrategia varía dependiendo del contexto definido en el protocolo. Por ejemplo, uno de los dos agentes implicados puede decidir ser conservador en su oferta y ofrecer un salario mucho más bajo que su salario de reserva, o puede subir muy rápido a su oferta máxima para evitar que el acuerdo fracase por estar fuera del tiempo límite aceptable. Por último, la estrategia también incluye las condiciones bajo las cuales cada agente define si acepta o rechaza una propuesta de la contraparte.
- III. Información de los agentes: El escenario de negociación se caracteriza por tener información incompleta. Cada agente guarda, en principio, un dato importante que

es su tiempo máximo de espera. Esto hará que se definan loterías que reflejan las creencias expresadas en probabilidad, sobre la información desconocida lo cual determina, en esencia, los resultados de la negociación.

3.1.1 Protocolo de negociación

El proceso de negociación es dinámico y se realiza por etapas, ver Anexo 1. El fin de una etapa supone la finalización de un proyecto innovador dentro de una empresa que está interesada en iniciar uno nuevo, para lo cual requiere tener éxito en las negociaciones salariales. El fracaso de las negociaciones supone una pérdida para la empresa en la medida que reclutar nuevos trabajadores es una tarea costosa que implica no solamente buscar personas con alto capital humano, sino además, capacitarlos para que adquieran el conocimiento tácito propio de la experiencia innovadora de la empresa.

En cada etapa, trabajadores y empleadores asisten a la mesa de negociación con una propuesta mínima y una máxima, según sea el caso, a cerca del salario a ser negociado. El salario mínimo que el trabajador está dispuesto a aceptar será llamado en adelante *salario de reserva del trabajador* SR^T y el salario máximo que el empleador está dispuesto a ofrecer, será el *salario máximo del empleador* SR^E . La zona de acuerdos es el intervalo $\langle SR^T, SR^E \rangle$

3.1.1.1 Salario de reserva del trabajador

Siguiendo el modelo de Shapiro & Stiglitz (1984), introducido anteriormente, la utilidad del trabajador aumenta con el salario y disminuye con la cantidad de esfuerzo que aporta dentro

de la empresa. Por otra parte, el empleador invierte recursos para vigilar el desempeño del trabajo con el ánimo de impedir que los trabajadores estén ociosos y aportando poco esfuerzo.

El trabajador puede estar en cualquiera de los siguientes tres estados: trabajando ociosamente, trabajando sin hacer ocio, o desempleado. La utilidad esperada de cada estado se define como:

$$U_{EO}^T = (1 - q)w + qc$$

$$U_{NO}^T = w - e$$

$$U_D^T = c$$

Donde c es el subsidio al desempleo, w es el nivel de salario, q es la probabilidad de ser descubierto haciendo ocio y ser despedido, U_{EO}^T Es la utilidad esperada del trabajador empleado-ocioso, U_{NO}^T es la utilidad del trabajador empleado no-ocioso y U_D^T Es la utilidad del trabajador desempleado.

Para adelantar las negociaciones, el trabajador espera recibir un salario que, por lo menos, iguale la utilidad de trabajar sin ocio con la utilidad de trabajar ociosamente, dado que esta última lo coloca en una situación de riesgo de despido, pero también en una situación de riesgo moral indeseable. Si un trabajador es descubierto haciendo mal su trabajo (cero esfuerzo, trabajador ocioso) es despedido.

Haciendo $U_{NO}^T = U_{EO}^T$, se encuentra el salario de reserva del trabajador:

$$w = c + \frac{e}{q}; \quad 0 \leq q \leq 1 \quad (1)$$

Nótese que el salario de reserva está fuertemente influenciado por los subsidios de desempleo y por los niveles de vigilancia sobre el trabajo: allí un nivel muy bajo de vigilancia eleva las pretensiones salariales y se convierte en una especie de desmotivación para el trabajo. El empleador puede hacer disminuir las pretensiones salariales aumentando la vigilancia, lo cual, en caso de ser posible, tiene un costo elevado.

3.1.1.2 Función de utilidad del trabajador en cada etapa

El salario de reserva del trabajador conforma el límite inferior de la zona de acuerdos y garantiza que los trabajadores actúen motivados. Por ende, en caso de que la negociación laboral termine por debajo del límite, la utilidad de trabajar ociosamente U_{EO}^T es la utilidad del conflicto para el caso del trabajador que resulta cuando la negociación no ha llegado a buen término. En este caso, el trabajador se enfrenta a una situación que lo colocará pronto en el grupo de desempleados y recibirá el subsidio al desempleo. En el esquema de negociación gradual, el tener un trabajador ocioso implica el fracaso del proceso en una etapa temprana.

En cada etapa el trabajador valora las ofertas del empleador, a través de una función de utilidad creciente en el salario, respecto a su salario de reserva, y decreciente en el tiempo.

Formalmente:

$$U^T(w, t) = (w - SR^T)(\delta^T)^t; \delta < 1 \quad (2)$$

3.1.1.3 Salario máximo a ser ofrecido por el empleador

El empleador valora el aporte de los trabajadores a través de una función de producción con argumentos de capital y trabajo. Se puede entender como un agente maximizador de beneficios o buscador de rentas en el contexto de un juego en el que no hay cooperación entre las partes.

La noción de agentes individualistas que buscan su propio bienestar es punto de partida de la teoría neoclásica en la que los factores se remuneran según su aporte marginal. En un escenario de condiciones especiales que caracteriza el mundo neoclásico, el conflicto distributivo, seguramente no existiría. Por otra parte, las economías con un débil comportamiento innovador exhiben mayor remuneración sobre el capital que sobre el trabajo, abundante cuando se utiliza mano de obra no-calificada, principalmente.

Una economía con innovación podría acercarse a una distribución más justa, en donde la justicia hace referencia a la remuneración acorde al aporte de cada factor productivo. El empresario no está dispuesto a pagar más de lo que recibe como aporte de trabajo y por ende su máxima remuneración se puede describir teóricamente como:

$$\frac{df(k, l)}{dl}$$

Donde $f(k, l)$ es la función de producción del empleador, con argumentos en capital y |trabajo.

La zona de acuerdos es el intervalo $\langle SR^T, SR^E \rangle$. Cuando la negociación finaliza por fuera del intervalo, el trabajador percibe una utilidad menor que la utilidad del acuerdo, cuyo valor varía dependiendo de dos condiciones adicionales que puede asumir. En primer lugar, si acepta un salario por debajo del límite inferior (salario de reserva) la utilidad de trabajar ociosamente es

mayor y hacerlo sería una decisión racional, aún sin tener en cuenta el dilema moral implícito. En segundo lugar si el salario no se acepta, el trabajador sale de la empresa y recibe el subsidio al desempleo. En cualquier caso, la situación desembocará en la ruptura de la negociación en etapas futuras, al ser descubierto, o en la etapa actual.

3.1.1.4 Función de beneficio del empleador en cada etapa

El empleador hace una valoración del beneficio de las ofertas a través de una función que evalúa las ganancias respecto al salario máximo que está dispuesto a pagar. Formalmente, el beneficio π^E puede expresarse como:

$$\pi^E(w, t) = (SR^E - w)(\delta^T)^t; \delta < 1 \quad (3)$$

3.1.2 Información de los Agentes

El estado de la información del agente a es I^a , donde a puede ser el trabajador o el empleador $a \in \langle Empleado, Trabajador \rangle$, hace referencia al conocimiento que este tiene sobre los parámetros de la negociación. Para el caso del empleador, se tiene:

$$I^E = \langle SR^E, T^E, \pi^E, S^E, L_{SR}^T, L_{TL}^T \rangle \quad (4)$$

Donde, T^E , es el tiempo de espera máximo del empleador, π^E es su función de beneficio, definida anteriormente, S^E , es la estrategia con la que llega a la mesa de negociación y L_{SR}^T, L_{TL}^T

son loterías sobre el salario de reserva del trabajador² y el tiempo límite de espera, parámetros desconocidos sobre los cuales el empleador construye una distribución de probabilidad en base a la cual diseñará su estrategia.

L_{TL}^T , es una n-tupla de pares ordenados de la forma $\langle T_x^T, \rho_x^T \rangle$; $1 \leq x \leq n$. El primer elemento del par es un posible valor para el tiempo de reserva del trabajador y el segundo elemento refleja la probabilidad de que este sea el valor real.

En forma análoga, el estado de información para el trabajador es:

$$I^T = \langle SR^T, T^T, U^T, S^T, L_{SR}^E, L_{TL}^E \rangle \quad (5)$$

3.1.3 Estrategias de negociación

El resultado del proceso de negociación depende del tiempo. En primer lugar se establecen las estrategias de los agentes cuando L_{SR}^E tiene un solo elemento, es decir cuando los salarios de reserva son conocidos. Esta situación es próxima a las condiciones del modelo dado que, como se definió antes los salarios de reserva dependen de funciones de utilidad y beneficio cuyos argumentos son conocidos. En el caso del trabajador, el salario de reserva está determinado por la utilidad de estar desempleado asociada a los subsidios al desempleo, y por el nivel de vigilancia. En esencia esos dos valores son conocidos y también se debería poder inferir para cualquier agente la tecnología de la empresa expresada en su función de producción, así como los aportes marginales de cada factor productivo.

² El caso de negociación laboral que se está analizando contempla el conocimiento de los salarios de reserva tanto del trabajador como del empleador. Sin embargo, en caso de que esos valores sean desconocidos, el modelo puede ser ampliado para llegar a la misma solución. Fatima, Wooldridge(2003)

3.1.3.1 Escenarios de Negociación

El sistema de creencias que se describió anteriormente, no solo implica definir una distribución de probabilidad sobre las variables desconocidas, sino además, establecer una comparación entre sus valores de reserva y tiempo límite de negociación conocidos en la medida que son definidos para si mismo, y el valor real de la contraparte. Es decir, el agente necesita construir una lotería sobre el parámetro “tiempo de espera máximo”, que desconoce de la contraparte y asumir alguno de los siguientes tres escenarios: I) Su tiempo límite de negociación es mayor que el tiempo límite de la contraparte, II) Su tiempo límite de negociación puede ser mayor, igual o menor que el de la contraparte ó, III) Su tiempo límite es menor que el de la contraparte.

Una vez se ha asumido algún escenario, el agente (trabajador o empresario), define una estrategia consistente en un plan anticipado para hacer ofertas y contra ofertas en la mesa de dialogo.

3.1.3.2 Función de ofertas y contraofertas

Cada agente anticipa sus acciones en base a tres posibles tácticas: I) Conservadora: Consiste en mantener una oferta baja arriesgándose a permanecer fuera de la zona de acuerdos y ofrecer su salario límite, únicamente hasta el momento final. II) Lineal: consiste en ir aumentando en forma lineal la propuesta de salario hasta llegar al momento límite. III) Generosa: Consiste en subir muy rápido la oferta salarial previniendo que el acuerdo se haga dentro del tiempo límite y arriesgándose a llegar al salario de reserva de la contraparte, muy rápido.

La oferta hecha por parte de un agente a su contraparte es una función que depende del tiempo, definida para el empleador como:

$$w_{E \rightarrow T}^t = \langle SI^E + \emptyset(t)(SR^E - SI^E) \rangle \quad (6)$$

Y para el trabajador como:

$$w_{T \rightarrow E}^t = \langle SR^T + (1 - \emptyset(t))(SI^T - SR^T) \rangle \quad (7)$$

Donde SI^T , SI^E son los salarios iniciales que son ofertados por el trabajador y el empleador respectivamente.

La función de decisión $\emptyset(t)$, es definida como

$$\emptyset^a(t) = k^a + (1 - k^a)\left(\frac{t}{T^a}\right)^{\frac{1}{\varphi}} \quad (8)$$

En donde "a" puede ser indistintamente el trabajador o el empleador. Así cuando $\varphi < 1$, se generan ofertas acordes a la táctica conservadora, cuando $\varphi > 1$, se sigue la táctica generosa y cuando $\varphi = 1$, el agente sigue la táctica lineal. Para evitar que las ofertas caigan por fuera de la zona de negociación $\langle SI^a, SR^a \rangle$. En el inicio, se ofrece la propuesta de salario inicial SI^a cuando $k^a = 0$ y justo antes del tiempo límite se ofrece el salario de reserva SR^a .

3.1.3.3 Estrategias Óptimas

Para un amplio número de escenarios de negociación el trabajo de Fatima & wooldridge (2003), define estrategias óptimas. Sin embargo, en este caso se tomarán tres escenarios de los allí descritos, en los cuales el tiempo de negociación afecta negativamente el nivel de utilidad ($\delta < 1$). La posibilidad de ganar utilidad con el tiempo de negociación no resulta muy realista

en el escenario de negociación laboral, porque al tratarse de una empresa innovadora que intenta evitar sufrir los efectos negativos de la dinámica de creación destructiva, los acuerdos se deben alcanzar cuanto antes, para poder avanzar en el desarrollo de nuevos proyectos que mantengan la empresa dentro del mercado. Además, por el lado del trabajador calificado protagonista de los desarrollos innovadores, el tiempo de negociación aumenta la incertidumbre sobre su futuro cercano, y su tiempo límite está relacionado con su “nivel de paciencia” y con la valoración que pueda hacer sobre los costos de estar negociando en un lapso de tiempo en el que no recibirá ingresos.

En el Escenario I, el empleador asume que su tiempo de espera es superior al del trabajador, por ende su estrategia de negociación contempla subir su oferta hasta el salario de reserva del trabajador, a través de la táctica generosa, y después sostenerse en el resto de la negociación, Figura 1.

La probabilidad de que el tiempo de espera de la contraparte (trabajador) sea T_x es igual a la probabilidad de que el trabajador adopte una estrategia S_x . Es decir cuando el empleador asume un escenario de negociación basado en sus creencias, implícitamente está intentado descifrar la estrategia con la cual jugará la contraparte.

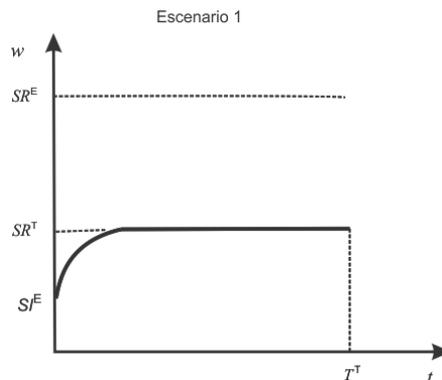


Figura 1

En el primer escenario, la función de utilidad esperada del empleador es:

$$UE_t^E = \sum_{i=1}^{x-1} \rho_x U^E(C) + \rho_x U^E(SR^T, T^T) \quad (9)$$

Donde $U^E(C)$ es la utilidad del conflicto para el caso del empleador.

El escenario II es una situación de mayor incertidumbre, que caracteriza la primera etapa, en la cual no hay historia. Cuando el empleador se ubica allí, en realidad no asume ninguna relación sobre el tiempo límite del trabajador que puede entonces ser mayor, menor o igual que el suyo. En este escenario el empleador solo puede definir un tiempo intermedio T_τ durante el cual ofrece el salario de reserva del trabajador. Si el acuerdo no es alcanzado antes de llegar a T_τ , el empleador no tiene más remedio que subir su oferta rápidamente a través de la estrategia generosa y ofrecer su salario de reserva SR^E en el tiempo límite T^E . El salario de reserva del trabajador se alcanza rápidamente a través de la táctica generosa y es ofrecido en el momento T_l , Figura 2.

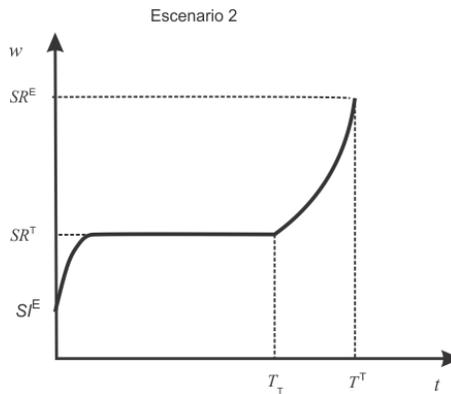


Figura 2

Siendo ρ_x la probabilidad de que el trabajador seleccione la estrategia S_x que ofrece el salario de reserva SR_x^T en el tiempo límite T_x^T . La utilidad esperada del empleador que asume el escenario II es:

$$UE_{II}^E = \sum_{x=1}^{l-1} \rho_x U(C) + \rho_x U(SR^T, T_x^T) + \sum_{\tau=1}^{l-1} \rho_\tau U(S_1, T_1) + \rho_l U(SR^E, T^E) \quad (10)$$

El escenario III, se resuelve de manera similar al I. Cuando el empleador se ubica en él, asume que su tiempo límite es menor a la de su contraparte, por ende utiliza la táctica generosa ofreciendo en la primera oportunidad el salario de reserva del trabajador quien puede no aceptar obligando al empleador a subir hasta su salario de reserva en el momento T^E . Figura

3

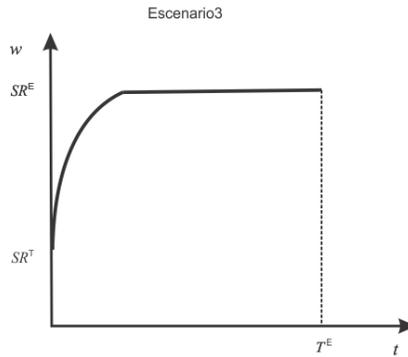


Figura 3

La utilidad esperada del empleador en el escenario III es:

$$UE_{III}^E = \sum_{x=1}^{l-1} \rho_x U(S_l, T_l) + \rho_x U(SR^E, T^E); 0 \leq T_l \leq T_x; SR^T \leq S_l \leq SR^E \quad (11)$$

Tal como lo revelan las figuras (1), (2) y (3) los resultados de la negociación dependen del escenario que el empleador asuma y de la probabilidad de que sus predicciones se realicen. En efecto, si la negociación no termina en conflicto, el escenario I favorece al empleador, mientras que si el escenario III es asumido la negociación favorece al trabajador. En el contexto de las

negociaciones laborales, la ganancia acumulada de cada una de las etapas en las que se negoció el salario por medio del proceso de ofertas y contraofertas expuesto anteriormente, es determinante para encontrar la probabilidad de ganar en la siguiente etapa tal como lo describe el trabajo de Arevalo (2004), en el que se estima el valor esperado de la ganancia en el largo plazo, utilizando una relación que define el valor esperado de la variable ganancia en la siguiente etapa, en función de la ganancia alcanzada en la anterior.

El modelo de agenda endógena, (Ibid) muestra que en el largo plazo se llega a la solución igualitaria, *siempre que el conflicto haya evolucionado dentro de la zona de acuerdos*. En ese sentido, la decisión que toma el empleador al asumir un escenario específico de negociación que lo puede favorecer o perjudicar depende de la historia del juego.

La solución igualitaria a la que se llega en el largo plazo, es afín a las implicaciones del modelo de negociación gradual Wiener y Winter(1998) que se expuso anteriormente, porque describe acuerdos que son sólidos en la medida que hacen distribuciones justas. En efecto, es de esperarse que si el arbitraje Nash favorece al más necesitado, la solución estable (que se ubica todo el tiempo dentro de la zona de acuerdos) de largo plazo debe converger hacia la solución igualitaria.

3.1.4 Evolución de la negociación en el largo plazo

La evolución del juego de negociación laboral descrito anteriormente, puede describirse a través de una cadena de Markov, que describe el comportamiento del sistema en el tiempo. En primer lugar, en la matriz de transición refleja las probabilidades de cambiar de estado. Desde

el punto de vista del empleador, ganar implica estar en, la siguiente etapa, en el escenario I y perder implica estar en el escenario III³.

En la primera etapa de negociación sin embargo, la ausencia de historia impide la construcción de probabilidades de transición, lo cual indica que el empleador debe asumir el Estado II, y considerar un “tiempo de quiebre” en el que agota su paciencia y sube hasta su nivel de salario máximo SR^E .

El resultado de la primera etapa, es insumo para empezar a construir probabilidades sobre algunos de los estados en lo que se va a estar al final de la siguiente etapa:

Estado 1: Ganador

Estado 2: Perdedor.

La matriz de transición es una matriz simétrica definida como:

$$M = \begin{bmatrix} v & b \\ b & v \end{bmatrix}; \quad b + v = 1 \quad (12)$$

Donde v es la probabilidad de permanecer en el mismo estado (ganar habiendo ganado en la etapa anterior o perder habiendo perdido en la etapa anterior) y b es la probabilidad de cambiar de estado (ganar habiendo perdido en la etapa anterior o perder habiendo ganado en la etapa anterior)

En el largo plazo, el vector límite de probabilidad es:

³El desarrollo de este juego es semejante al esquema de arbitraje por turnos descrito en el trabajo de Wiener & Winter (1998)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} M^n \quad (13)$$

Es decir al elevar la matriz de transición M a valores cada vez mas grandes, todas las filas tienden al vector limite de probabilidad que para el caso de la matriz simétrica propio de la negociación laboral es el vector $(0.5, 0.5)$ Ver Bula (2008). Lo cual coincide con la solución igualitaria Kalai-Smorodinski.

El anterior resultado, en el contexto de las negociaciones laborales, conduce a una predicción teórica importante: los acuerdos justos garantizan la estabilidad de los acuerdos en el largo plazo y por esa vía, la continuidad de la dinámica innovadora que está sujeta al comportamiento cíclico y agresivo propio de la economía shumpeteriana de creación destructiva. En ese sentido, resulta conveniente estructurar, para el caso del empleador, un escenario de conflicto que resulta ser el peor de todos; situación que no aplica siempre para los trabajadores a quienes el modelo les asigna una utilidad superior en caso de romper la relación laboral, como producto de la determinación de un salario de reserva.

4 CONCLUSIONES

- El análisis de economía política presentado al principio de este trabajo muestra que no existe una única explicación al fenómeno de la distribución en una economía innovadora caracterizada por el crecimiento del producto en la empresa gracias a la innovación que se fundamenta tanto en el conocimiento tácito propio de la tradición de la firma como en el conocimiento codificado, muchas veces producido en el sector dedicado a la investigación, David & Foray (2002).

- Hay que resaltar el hecho de que el modelo presentado tiene implícito el concepto de creación destructiva de Shumpeter, puesto que las innovaciones que aparecen acorde a un proceso estocástico son necesarias para garantizar la supervivencia de la empresa como lo muestra Aghion & Howitt (1992).

- El modelo descrito anteriormente hace parte de los modelos trayectoria- dependientes que se caracterizan por ser dinámicos y por estar contruidos bajo la lógica de los planteamientos del escuela evolucionista. Sin embargo, el enfoque de este trabajo no pretende ser únicamente, el de la escuela evolutiva, puesto que frente al problema de negociación laboral, los elementos interpretativos de otros enfoques aportan a la discusión, tal como se mostró en la sección de enfoques al principio del trabajo.

- La determinación de un nivel de desacuerdo es crucial para la aplicabilidad de este modelo, pues los incrementos que se van negociando en cada etapa son porcentajes pequeños del salario inicial. En muchos países los contratos se negocian cada año, en un escenario en el que las decisiones de los directivos se caracterizan por las rigideces a la baja explicadas en buena medida por la teoría de salarios de eficiencia, con la que se construyó el modelo de Shapiro & Stiglitz (1984). Prueba de lo anterior es el estudio de Iregui & Alba (2009), desarrollado para el Banco de la república en el que se hace una encuesta a 1305 empresas colombianas enfocada a encontrar los factores que determinan el incremento de los salarios y su relación con los precios. Como un hallazgo particular, el estudio encontró que las empresas son resistentes a disminuir salarios, aún en tiempos difíciles, pues consideran que al hacerlo se reduce la productividad de los trabajadores o se pueden perder empleados valiosos. En otras palabras,

son resistentes a definir un salario inferior al mínimo de reserva del trabajador. El anexo 2 se contiene los principales resultados del estudio, resumidos en una tabla.

- El proceso de negociación laboral que se expuso como una aplicación del modelo Fátima & Wooldridge (2003) permite estudiar escenarios de negociación contruidos con el precepto de información incompleta que está implícito en cualquier negociación laboral y en general en casi cualquier situación real en la que se presente un juego no cooperativo.

El modelo con incertidumbre conlleva a posibles escenarios en los que uno de los dos agentes gana casi la totalidad de lo que se está negociando. En ese sentido, el modelo coincide con el esquema de arbitraje por turnos expuesto como caso del modelo general de Wiener & Winter (1998). Bajo este esquema de arbitraje es posible determinar una agenda endógena que desemboca en uno de los resultados más importantes que se deben resaltar en este trabajo: la convergencia hacia la solución igualitaria en el largo plazo, que va en la misma vía de la solución Nash gradual en la medida que implícitamente involucra la necesidad de construir acuerdos justos.

Justicia, riesgo moral y estabilidad de los acuerdos son elementos que no se han estudiado con profundidad en la teoría microeconómica y sobre los cuales la teoría de juegos tiene mucho para decir cuando se mira en detalle más allá de los resultados que otorga la construcción formal.

- La solución Nash que favorece al más necesitado, es una visión teórica que intenta caracterizar los acuerdos que se derivan luego de la puja distributiva. La solución Nash no está distante de la realidad en la medida que ella tiene implícita una noción de justicia que

determina las negociaciones y es imprescindible para entender la distribución de salarios. Los estudios de Blinder & Choi (1990), hechos para el caso de Estados Unidos, coinciden con los elaborados por Iregui & Alba (2009) en la medida que demuestran el papel explicativo de la teoría de salarios de eficiencia y profundizan en la noción de Justicia que Shapiro & Stiglitz (1984) habían excluido. En sus entrevistas con directivos de varias firmas estadounidenses encontraron que los salarios habían logrado reducirse, en muy pocos casos, *por medio de una argumentación que mantenía intacta la noción de justicia en la distribución del beneficio*, haciendo uso exclusivamente, de la comparación con los salarios de otras empresas del sector.

El estudio de Blinder & Choi (1990) también encontró que los directivos consideraban que la productividad era creciente cuando se pagaban salarios justos caracterizados por crecer en mayor proporción a los beneficios de la empresa, es decir en la negociación anual de salarios era posible perder trabajadores valiosos, si los aumentos salariales no guardaban relación con el buen momento financiero, lo cual ubicaba a la empresa en una situación de pérdida de competitividad y de probabilidades de sobrevivir en el mercado.

Es de resaltar que en la situación anterior el trabajador que renuncia por considerar injusto el aumento de su salario recibiría más si se quedara con lo ofrecido por la empresa y no tendría que estar sometido a un desempleo temporal, lo cual hace notar que la característica más importante de la solución igualitaria de largo plazo, no es que optimiza los ingresos de cada uno de los agentes, sino que caracteriza acuerdos sostenibles gracias a la justicia implícita de la solución al problema de negociación gradual.

- El estudio de la economía bien puede dividirse entre los fenómenos macro micro y mesoeconómicos Katz,(2001). La cadena necesita ser constituida tomando todos los elementos relevantes, sin necesidad de precipitarse para hacer relaciones directas y demasiado simplificadas (como la agregación de funciones de producción y utilidad, que definen agentes representativos).

Las economías, cada vez más, dependientes de la innovación se caracterizan por ser intensivas en mano de obra calificada y resaltan las contradicciones que configuran los conflictos distributivos que se han olvidado en la teoría neoclásica. Sin embargo, el desarrollo de los métodos de teoría de juegos ha demostrado ser capaz de integrar los juicios morales y éticos que implican las decisiones económicas, dentro de modelos formales que están coherentes con la metodología predominante en economía, consistente en hacer abstracciones de la realidad que pueden ser analizadas por medio de modelos que representan la interacción de variables relevantes.

5. LIMITACIONES Y POSIBLES EXTENSIONES

- Al incluir los diferentes enfoques, dentro del diseño del trabajo, se ha intentado retomar algunos elementos relevantes de cada escuela económica, en relación al modelo propuesto. En ese sentido, hay que aclarar que este trabajo no pretende analizar la totalidad del aporte de la economía política al tema de la innovación y su influencia en los salarios, sino dar un contexto al modelo de negociación gradual que permite identificar aportes, similitudes y diferencias.

- El modelo propuesto asume que la negociación es individual, lo cual no siempre sucede, puesto que en muchas empresas se dan negociaciones colectivas o en grupo. Esta limitación

plantea una posibilidad para hacer una extensión interesante, dentro de la cual se puede hacer uso de las herramientas conceptuales de la teoría de juegos coalicionales e incluir una distinción más explícita de los resultados obtenidos cuando los trabajadores son calificados y cuando no lo son.

- El modelo de negociación gradual presentado en este trabajo, está basado en una predicción teórica que asume un comportamiento racional, maximizador de la utilidad esperada, por parte de los agentes involucrados. En ese sentido, la validez del modelo puede ser puesta a prueba a través de un experimento económico que replique las condiciones reales del conflicto y analice los resultados después de que los agentes hayan repetido varias rondas de negociación (etapas), con el ánimo de determinar si el proceso de aprendizaje implícito en el desarrollo del experimento conduce hacia la necesidad de construir acuerdos justos como condición para impedir el peor de los escenarios: el rompimiento de las negociaciones que conlleva al escenario del conflicto.

Anexo 1

El problema de negociación gradual se expresa formalmente como:

$$\max \Delta x \Delta y$$

$$s.a: H_x(x, y) \Delta x + H_y(x, y) \Delta y = \delta$$

Donde x, y son los agentes δ es la expansión total del producto a ser repartido (beneficio)

Δx es la expansión en favor del agente x , Δy es la expansión en favor del agente y .

Desarrollando este problema de maximización, se obtiene:

$$\frac{dy(x)}{dx} = \frac{H_x}{H_y} \quad (1)$$

Dónde H_x, H_y son derivadas parciales de la función que caracteriza las curvas de nivel que a su vez son óptimos de Pareto descritos en la figura 1

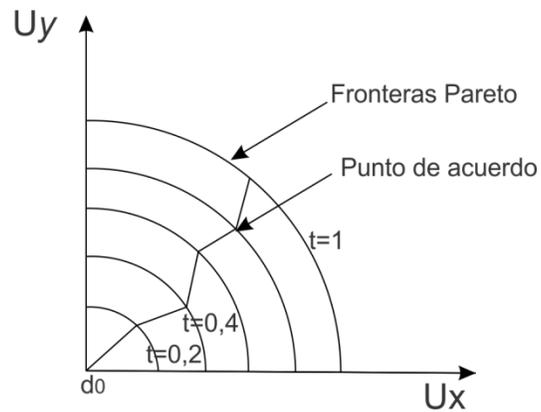


Figura 1 (curvas de nivel de $H(x,y)$, crecientes con el nivel de producto). x,y son agentes

Al resolver esta ecuación diferencial, se obtiene la trayectoria de negociación $y(x)$. En esta ecuación hay tres características importantes, nucleares en el desarrollo de este trabajo.

- I.) El lado derecho de la ecuación corresponde a la tasa marginal de sustitución entre el bienestar de los dos agentes (empresas y trabajadores). Es la proporción que dice cuantas unidades de bienestar debe sacrificar un agente para que el otro obtenga una unidad adicional.
- II.) La solución Nash favorece al más necesitado, en donde el nivel de "necesidad" es determinado por la tasa marginal de sustitución explicada arriba. Es decir a medida que el proceso avanza quien tiene menos obtiene más.
- III.) La solución de Nash de negociación gradual es eficiente, en la medida que agota el total de producto disponible (beneficio) Wiener & Wiener (1998) y además es óptimo de Pareto, como lo refleja la figura 1

Anexo 2

La siguiente tabla presenta los principales resultados del estudio de Iregui & Alba (2009) en el que se hace una encuesta a más de 1300 empresas colombianas de distintos sectores. En particular, se analiza cual teoría explica mejor la determinación de salarios, encontrando que para varias opciones, los puntajes más elevados son los que se encuentran asociados a los salarios de reserva.

Teorías asociadas a la rigidez de salarios⁴

Razones	Teoría asociada	Puntaje* promedio
Evitar la pérdida de los trabajadores más productivos y con más experiencia	Salarios de eficiencia	3,16
Evitar una imagen negativa de la empresa	Salarios de eficiencia	3,14
No afectar la motivación de los trabajadores	Salarios de eficiencia (hipótesis salario justo-	3,01

⁴En términos del modelo: razones para no ofrecer salarios por debajo del punto mínimo de acuerdo, también llamado salario de reserva del trabajador o condición de trabajo no ocioso.

	esfuerzo)	
No afectar el esfuerzo y la productividad de los trabajadores	Salarios de eficiencia (holgazanería, hipótesis salario justo-esfuerzo)	2,98
Acuerdos previos entre empresas y trabajadores	Teoría de contratos ⁵	2,51
No afectar los salarios relativos en relación con los de la competencia	Teoría Keynesiana ⁶	2,48
Restricciones legales	Teoría de contratos	2,28
Convención colectiva/Pacto de trabajo	Teoría de negociación (insider-outsider) ⁷	2,03

Tabla 1

Fuente: Iregui, Alba (2009). Nota: * Puntaje promedio de importancia de los factores a partir de la escala: 1 No muy importante, 2 Poco importante 3 Importante y 4 muy importante.

⁵La teoría de contratos establece que las empresas y sus trabajadores establecen acuerdos a largo plazo, fijando salarios por adelantado, con el objetivo de minimizar el riesgo caracterizado por fluctuaciones en el ingreso que son altos o bajos dependiendo del desempeño de la empresa Campbell, Kamlani(1997) .

⁶ Keynes estableció que los salarios se establecen en relación a los salarios del sector.

⁷En la teoría insider-outsider, las empresas prefieren no despedir a sus trabajadores (insiders) para evitar los costos de contratación y el riesgo asociado a traer nuevo personal. Los nuevos trabajadores (outsiders), son contratados con salarios inferiores mientras adquieren la experiencia necesaria para que su despido sea considerado costoso Iregui, Alba (2009).

REFERENCIAS

- Arevalo, J. (2004): "Gradual Nash Bargaining with Endogenous Agenda: A Path-Dependent Model". Colombian Economic Journal, No. 2, 189-212.
- Aghion y Howitt (1992) "A model of growth thorough creative destruction" en *Econometrica* vol 60 N 2.
- Benavides y Pedraza " relaciones dinámicas entre innovación tecnológica y distribución del ingreso" <http://www.banrep.gov.co/documentos/conferencias/2009/benavides2.pdf>
- Bernal (2010) "El residuo de Solow revisado", en: *Revista de Economía Institucional*, vol.12, N.º 23
- Blinder A, Choi D (1990) "A Shred of evidence on theories of wage stickiness" *Quarterly Journal of Economics* 105, 1003-15
- Bula G. (2008) "Modelado y análisis de sistemas y procesos Estocásticos" Edición preliminar. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Campbell, C.M & K.S Kalamani. " The reasons for wage rigidity: Evidence from a survey of firms
- David, P. and D. Foray 2002 "Economic Fundamentals of the Knowledge Society", en *Policy Futures In Education An e-Journal*, 1(1): Special Issue: Education and the Knowledge Economy
- ElsterJon (2000) " El cambio tecnológico", Segunda edición. Editorial Gedisa
- Fatima S, Wooldridge M. (2003) " An Agenda Based Framework for multi-issue negotiation" Department of Electronics and Computer Science, University of Southampton. United Kingdom

- Iregui, Alba, Ramirez (2009) "Formación e incrementos de salarios en Colombia: Un estudio microeconómico apartir de una encuesta a nivel de firma", en: Borradores de economía Núm 582, Banco de la República
- Katz, J, M. Cimoli (2001) "Structural Reforms, Technological Gaps and Economic Development. A Latin American Perspective", paper for the DRUID Nelson and Winter Conference, Aalborg, june.
- Katz Claudio (1996) "La concepción Marxista del cambio tecnológico", en Revista Buenos Aires. Pensamiento Económico, N1, pag 155-180, Buenos Aires, Argentina
- Mulder, P, de Groot, Hofkes (2001) "Economic growth and technological change: A comparison of insights from a neo-classical and an evolutionary perspective Technological Forecasting & Social Change", issue 68 pag 151–171
- Nelson R (1995) "Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change", en: Journal of Economic Literature, Vol. 33, No. 1, pp. 48-90
- Prescott (1997) Needed: A theory of total factor productivity", Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1997.
- Quadrini (2008) "Public Employment and the Business Cycle" en: The Scandinavian Journal of Economics Volume 109, Issue 4, pages 723–742
- Shapiro C, Stiglitz J.E (1984) "Equilibriun unemploment as a worker discipline device", en: American Economic Review vol 74
- Solow R (1957) "Technical Change and the Aggregate Production", en: Function The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3. (Aug., 1957), pp. 312-320
- Stiglitz, J.E.(1974): "Altemative Theories of Wage Determination and Unemployment
- Wiener z, Wienter (1998) "Gradual nash Bargaining". <http://ratio.huji.ac.il/dp/dp165.pdf>

