Cap. 4. Fallas de Coordinación

Marcelo Caffera

Universidad de Montevideo

Abril 2019

- Las fallas de coordinación son comunes.
- Ocurren en pesca, trabajo en equipo, competencia fiscal entre estados, calentamiento global, autopistas, internet, la Selva Amazónica, fuentes de agua, etc.

Introducción

- Razones detrás de la tragedia:

1. *Externalidades: las acciones de un individuo confieren beneficios o costos a otros(s) y no están sujetas a ningún contrato que premie al individuo por los beneficios o lo castigue por los costos*
2. *Recursos de Propiedad Común* (usuarios no excluibles, consumo potencialmente rival)

- Estas dos características se usan frecuentemente para clasificar a los bienes:

	Rival	*No − Rival*
Excluibilidad	Bienes Privados	Bienes "peaje"
No − Excluibilidad	Propiedad Común	Bienes públicos

La Tragedia de los Pescadores Revisitada

- Supuestos
  - Dos pescadores, Mayúscula y minúscula, pescan en el mismo lago, usando su trabajo y redes. Consumen su pesca. No comercian ni acuerdan entre sí como pescar. Pero cuánto más pesca uno menos hay para el otro.
- Más específiamente,

$$
\begin{aligned}
y &= \alpha\left(1-\beta E\right)e \\
Y &= \alpha\left(1-\beta e\right)E
\end{aligned}
$$

  - donde $y, Y =$ la cantidad pescada por min. y may. en un período de tiempo determinado,
  - α es una constante positiva reflejando la tecnología (el tamaño de las redes);
  - β es un coeficiente positivo que mide el efecto adverso de la pesca de uno sobre la del otro, y
  - $e, E =$ la cantidad de tiempo (fracción de un día) que min. y may. destinan a pescar.

La Tragedia de los Pescadores Revisitada

- Cada uno de los pescadores experimenta utilidad al comer pescado y desutilidad en el esfuerzo:

$$\begin{aligned} u &= y - e^2 \\ U &= Y - E^2 \end{aligned}$$

- Sustituyendo y, Y por $y = \alpha(1 - \beta E)e$, $Y = \alpha(1 - \beta e)E$

$$\begin{aligned} u &= \alpha(1 - \beta E)e - e^2 \\ U &= \alpha(1 - \beta e)E - E^2 \end{aligned}$$

Mejores repuestas

- Diferenciando con respecto a e e igualando a cero, nos da la CPO:

$$u_e = \alpha \left(1 - \beta E\right) - 2e = 0$$

- Min. va a elegir el nivel de e (dado E) que iguale su utilidad marginal del esfuerzo $\left(\alpha \left(1 - \beta E\right)\right)$ con la desutilidad marginal del esfuerzo, $2e$.

Mejores respuestas

- Resolviendo la CPO para e obtenemos la fmr:

$$e^* = e^*(E) = \frac{\alpha\,(1-\beta E)}{2}$$

- La fmr de May. se deriva de la misma forma.
- Antes de continuar, **dibujamos las curvas de indiferencia** entre e y E de cada pescador. Esto nos sirve para ilustrar gráficamente el problema.
- Escribimos las funciones de utilidad:

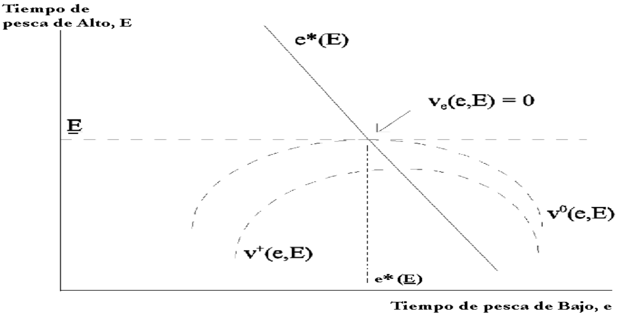
$$\begin{aligned} v &= v(e, E) \\ V &= V(E, e) \end{aligned}$$

- Las pendientes de las curvas de indiferencia de min son:

$$dv = v_e de + v_E dE = 0 => \frac{dE}{de} = -\frac{v_e}{v_E}$$

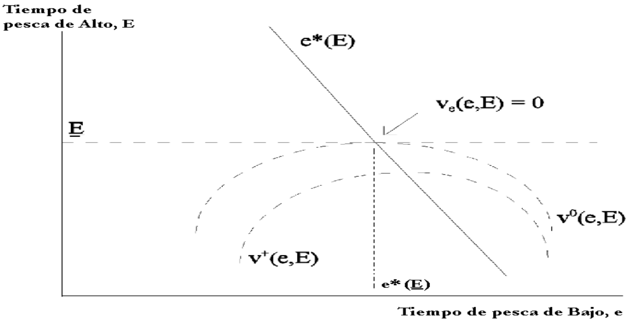
Mejores respuestas

- Por la CPO de minúscula, sabemos que $v_e = 0$, por ende $\frac{dE}{de} = -\frac{v_e}{v_E} = 0$ para todo e^*.
- Esto quiere decir que para un valor determinado de E (como $\underline{E}$ en la siguiente figura) la mejor respuesta (e^*) vendrá determinada por el punto de tangencia entre la curva de indiferencia correspondiente y la línea horizontal $\underline{E}$.



Mejores respuestas

- Como $u_e = \alpha(1-\beta E) - 2e$, $v_{ee} = -2 < 0$.
- La fmr $e^*(E) = \frac{\alpha(1-\beta E)}{2}$, viene dada por el conjunto de puntos donde las curvas de indiferencia de *Min* tienen pendiente cero.
- Recordando que $u = \alpha(1-\beta E)e - e^2$, $v_E = -\alpha\beta e < 0 => $ la utilidad de *Min* aumenta hacia abajo. Las curvas de inferencia como v^+ representan niveles de utilidad más altos que v^0.



Equilibrio de Nash

- Sustituimos la expresión de la fmr $E^* = E^*(e)$ en la de min.
- Como el problema es simétrico, en este caso alcanza con hacer $E = e$
- Obtenemos $e^N = \frac{\alpha\left(1-\beta e^N\right)}{2}$. Despejando, obtenemos el Equilibrio de Nash:

$$e^N = \frac{\alpha}{2+\alpha\beta} = E^N$$

- ¿Qué nos dice este EN sobre el resultado del juego?
  - Poco por ahora, porque no sabemos cuáles son las reglas del juego.
  - El EN puede ser también una situación poco probable ya que puede ser un equilibrio inestable.

Dinámica del Desequilibrio y Estabilidad

- Estabilidad: Depende de las pendientes relativas de las fmr $e^*(E) = \frac{\alpha(1-\beta E)}{2}$
- Caso 1: $\frac{1}{\beta} > \frac{\alpha}{2}$: Un Equilibrio de Nash Estable

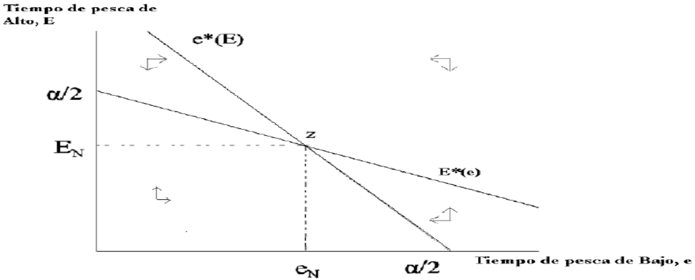


FIGURA 4.3 Dinámica fuera de equilibrio y Equilibrio de Nash estable. Nota: las flechas indican la respuesta de los dos pescadores al desequilibrio (movimiento horizontal para Bajo, vertical para Alto). El punto z es el equilibrio de Nash.

- Caso 2: $\frac{1}{\beta} < \frac{\alpha}{2}$: Un equilibrio de Nash interno Inestable

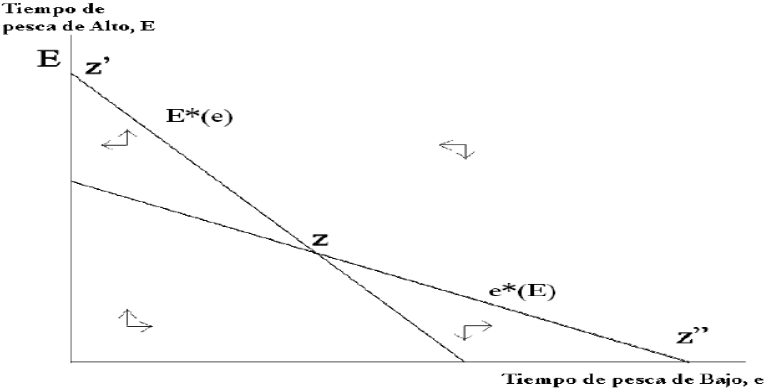


FIGURA 4.4 Un equilibrio de Nash inestable (z). Nótese que también hay dos equilibrios de Nash estables (z´y z´´)

-

Dinámica del Desequilibrio y Estabilidad

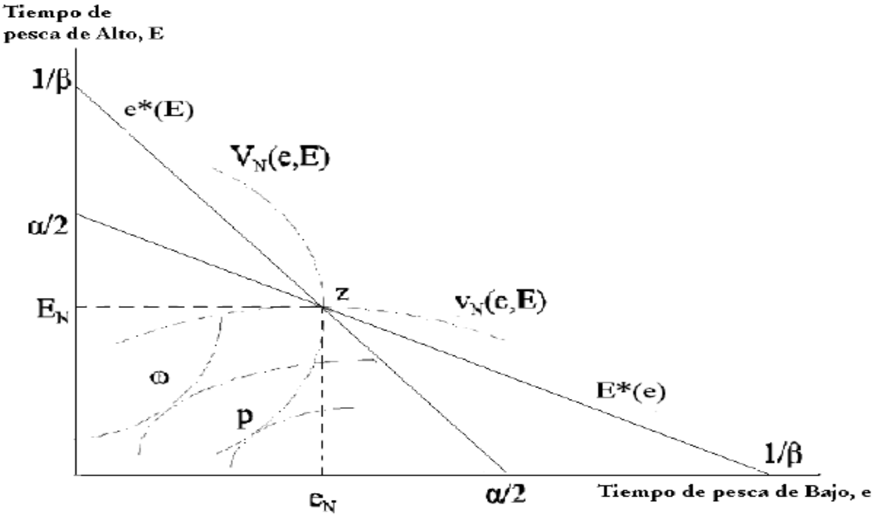
- Estabilidad de equilibrio interno requiere $\frac{1}{\beta} > \frac{\alpha}{2}$, ó $\frac{\alpha\beta}{2} = -\frac{de^*}{dE} < 1$
- Puede no ser suficiente para poder predecir el resultado de este juego.
  1. Puede haber más de un EN *estable*, como z' y z'', cuando $\alpha\beta > 2$,
  2. Si la interacción es complicada, los jugadores puede que no "aprendan" a jugar el EN.

Resultados Pareto inferiores

- ¿Es Pareto-óptimo el EN?
- Sabemos que para que un resultado sea PO las curvas de indiferencia deben ser tangentes.
- Es decir,
$$\frac{v_e}{v_E} = \frac{V_e}{V_E}$$
- Esta ecuación define la *curva de contratos eficientes*.
- Pero nosotros sabemos que en el EN $v_e = 0$ y $V_E = 0$, por lo tanto la condición no se cumple, las CI no son paralelas. Es más, son perpendiculares. Por lo tanto el EN no es OP.

Equilibrio de Nash: estabilidad y no-optimalidad

- Dos puntos que son PO son ω y p.



No-optimalidad del EN

- Una manera un poco más formal de demostrar que el EN es Pareto-inferior:
- ¿Cómo cambia el bienestar de ambos pescadores si ambos pescan un poco menos?
- Debemos evaluar

$$\begin{aligned} dv &= v_e de + v_E dE \\ dV &= V_e de + V_E dE \end{aligned}$$

- Como estamos en el equilibrio de Nash, $v_e = 0$ y $V_E = 0$
- Sabemos que $V_e < 0$ y $v_E < 0$.
- Por lo que $dv > 0$ y $dV > 0$ si $de < 0$ y $dE < 0$.

Evitando la Tragedia de los Pescadores

- ¿Cómo puede ser llevado a cabo y hacerse cumplir un acuerdo tal que $de < 0$ y $dE < 0$, y $dv > 0$ y $dV > 0$?
- Bajo los supuestos que hemos hecho hasta ahora (un round, no-cooperativo, agentes que buscan el interes propio) es dificil.
- En la realidad se logra porque individuos transforman juego en otro, porque no actúan únicamente en función del interés propio, o ambas cosas.

Evitando la Tragedia de los Pescadores

- Hardin (1968):"la libertad en los recursos comunes significa la ruina para todos" (pág. 1244). El sugería "coerción mutua, mutuamente acordada" (pág. 1247).
- Otras maneras no-coercitivas: adhesión colectiva a normas mutuamente beneficiosas. (Ostrom, et al. 1999)
- Los enfoques para regular los recursos comunes se pueden dividir en:
  - *privatización* del recurso,
  - *regulación* del uso del recurso por parte del *gobierno* o un *agente externo*, y
  - la *regulación a través de la interacción local* de los propios miembros de la comunidad.
- Esto se basa en la identificación de 3 grandes mecanismos de asignación: estados, mercados y comunidades.

Privatización

- Supongamos que Min. es el dueño del lago y como tal puede regular la cantidad de horas que May puede pescar.
- Min maximizará su utilidad determinando conjuntamente e y E.
- Asumamos que la utilidad de May en su siguiente mejor alternativa es 0.
- Dos tipos de interacciones pueden suceder bajo la institución de la propiedad privada.
- En uno, Min le fija a May la cantidad máxima que puede pescar y le cobra una suma de dinero por el permiso para pescar esa cantidad.
- En la segunda, Min contrata a May como empleado y le paga un sueldo.

- Min determina $\widetilde{e}$ y $\widetilde{E}$ óptimos para él, emite un permiso para pescar $\widetilde{E}$ y se lo vende a May al precio F.
- El problema de Min es

$$\max_{e,E} \omega = \alpha\left(1 - \beta E\right) e - e^2 + F$$
$$\text{sujeto a } \alpha\left(1 - \beta e\right) E - E^2 - F \geq 0$$

- La restricción es la *restricción de participación*.
- Min maximizará su bienestar haciendo nivel de bienestar de May $= F + \epsilon$, $\rightarrow$ la propuesta de Min será pareto-óptima
- Asumimos que la restricción se cumple como igualdad. Sustituyendo,

$$\max_{e,E} \omega = \alpha\left(1 - \beta E\right) e - e^2 + \alpha\left(1 - \beta e\right) E - E^2$$

- ...podemos notar que Min maximiza el beneficio neto total.

- Las CPO de Min son:

$$\begin{aligned}\omega_e &= \alpha\left(1-\beta E\right)-2e-\alpha\beta E=0\\ \omega_E &= \alpha\left(1-\beta e\right)-2E-\alpha\beta e=0\end{aligned}$$

- CPO difieren de las CPO en el caso de la interacción no-cooperativa en el *último sumando* = *externalidad*.
- Recordando una vez más que este juego es simétrico, igualamos $e=E$ y despejando en cualquiera de ellas

$$\widetilde{e}=\frac{\alpha}{2+2\alpha\beta}=\widetilde{E}$$

- Se puede ver fácilmente que estos niveles son menores a los del EN;

$$
\begin{aligned}
e^N &= \frac{\alpha}{2+\alpha\beta} = E^N \\
\tilde{e} &= \frac{\alpha}{2+\mathbf{2}\alpha\beta} = \tilde{E}
\end{aligned}
$$

- Aún más, en este punto las pendientes de las curvas de indiferencia son iguales, ya que las CPO del problema son, precisamente,

$$
\begin{aligned}
\omega_e &= v_e - V_e = 0 \\
\omega_E &= v_E - V_E = 0
\end{aligned}
$$

- Por lo tanto, no sólo es una mejora de Pareto sobre el EN, sino que es un Pareto-óptimo. Es el punto ω en la Figura 4.5.
- **¿Por qué Min no le fija $E = 0$ y se queda pescando solo en su lago?**
- $E \to 0$, $F \to 0$, pero costo marginal de pescar no tiende a cero para Min

- Le paga W.
- El problema de Min, que se puede escribir como

$$\begin{aligned} \max_{e,E} \omega &= \alpha \left(1 - \beta E\right) e - e^2 + \alpha \left(1 - \beta e\right) E - W \\ \text{s.a. } V &= W - E^2 = 0 \end{aligned}$$

- O
$$\max_{e,E} \omega = \alpha \left(1 - \beta E\right) e - e^2 + \alpha \left(1 - \beta e\right) E - E^2$$
- Mismo problema de antes.
- Min emplea a May también conduce a OP.

Conclusiones Privatización

- La propiedad privada produce óptimos de Pareto.
- La clave para este resultado es que el dueño del lago tiene el poder suficiente como para determinar e, E.
- En el Cap. 5 veremos que cuando esto no es posible, la propiedad privada no produce óptimos de Pareto.

Regulación Externa

- La propiedad privada por parte de un solo agente muchas veces no es posible en recursos comunes.
- Puede aparecer el gobierno.
- Tiene dos alternativas.
  1. Fijar la *cantidad* de pesca ("*Regulación directa")*. Planificador, *conociendo toda la información relevante*, fija e y E que maximizan el bienestar total.
  2. Fijar el *precio* de la pesca (ó impuesto por pescar)

- Si el impuesto se fijara por unidad de esfuerzo, *Min* resolvería el problema
$$\max_{e} u^{\tau} = \alpha\left(1 - \beta E\right) e - e^{2} - \tau e$$
- **¿Cuál es el impuesto óptimo?**
- El impuesto óptimo tiene que producir niveles de e y E que caracterizan a un OP (curvas de indiferencia tangentes).
- Asumimos que regulador maximiza la suma de las utilidades.

Regulación Externa

- Cuando Min maximizaba la suma de utilidades, las CPO eran

$$\alpha\left(1-\beta E\right)-2e-\alpha\beta E=0$$

- Mientras que su CPO con el impuesto es

$$\alpha\left(1-\beta E\right)-2e-\tau=0$$

- Es fácil observar que $\tau=\alpha\beta E$ hace iguales ambas CPO
- Si regulador puede hacer cumplirlo sin costo, la fmr de Min será $e^*(E)=\alpha(1-2\beta E)/2$.
- Similarmente si $\Gamma=\alpha\beta e$ para May, $E^*(e)=\alpha(1-2\beta e)/2$.
- Haciedo $e=E$ en cualquier a de las dos, se ve que el nuevo EN producirá los niveles de $\widetilde{e}=\frac{\alpha}{2+\mathbf{2}\alpha\beta}=\widetilde{E}$ del OP ω.
- Notar que impuesto es igual al efecto (daño) marginal del incremento de una hora de pesca de uno sobre la pesca del otro, en la tradición de Pigou

Regulación Externa

- Problemas de la regulación externa:
  - **información que necesita el regulador** para fijar cantidades o el impuesto (es la misma) puede ser (o es) muy difícil de conseguir en la práctica.
    - Si el regulador le preguntara a los pescadores que le revelen sus funciones de utilidad y los valores de los parámetros de éstas (α y β) los pescadores le mentirán.
  - El planificador puede no ser "benevolente" (interesado en maximizar $u + U$)
  - El planificador debe hacer cumplir la regulación

Interacciones locales

- Dos tipos:
  1. Basadas en asimetrías: basadas en la mayor riqueza o poder de uno de los pescadores.
  2. Basadas en relaciones simétricas

- Ejemplo, Min es el que *líder de Stackerlberg*.
  - En este caso la restricción que tiene en cuenta Min no es el nivel de utilidad de reserva de may sino su fmr. Por lo tanto el resultado no será PO.
- Otro caso: Min le hace una oferta a May del tipo *"tómalo o déjalo"*, amenazando con jugar Nash si May no la acepta. Será un OP.
- Estas soluciones basadas en asimetrías pueden sufrir de los mismos problemas de asimetrías de información entre jugadores.

Interacciones locales simétricas

- Ejemplo: *negociar un resultado a fiscalizar mediante monitoreo mutuo* entre los pescadores, siendo la *fallback position* (la amenaza) el EN. Conjunto de resultados posibles (conjunto de negociación): todos los arreglos Pareto superiores al EN. Lo veremos en el Cap. 5 y Cap. 7
- Otro caso: **preocupación por el otro**.
- Puede surgir por interacción social frecuente. (Por identificación social y comunicación).
- En este caso, la función de utilidad de Min es

$$u = \alpha\left(1 - \beta E\right) e - e^2 + aU$$

con $a \in [0, 1]$. Y analogamente para May.

Interacciones locales simétricas (cont.)

- Las CPO de ambos serán:

$$u_e = \alpha\left(1 - \beta E\right) - 2e - a\alpha\beta E = 0$$

$$U_E = \alpha\left(1 - \beta e\right) - 2E - a\alpha\beta e = 0$$

- Es obvio que $a = 1$ implementa el OP
- Pero $a = 1$ significa preocuparme por el otro de la misma forma que me preocupo por mi.
- Es por esto quizás que aún las comunidades más utópicas no se basan completamente en la buena voluntad de sus miembros, sino que la suplementan con monitoreo mutuo y castigo para el transgresor de las normas.

Producción en equipo

- Supongamos que los miembros de un equipo de n miembros producen conjuntamente un producto, cuyo nivel depende de una acción (a la que llamaremos "esfuerzo en el trabajo") que toma cada uno de sus miembros $a_i \in [0, 1]$, de acuerdo a la función de producción

$$q = g\mathbf{a} - k$$

  - donde $\mathbf{a} = \sum a_i$, g y k son constantes positivas (conocidas por los miembros del equipo).

Producción en equipo

- Los miembros del equipo son idénticos por lo que dejaremos de lado los sub-índices.
- No hay otro input más que el esfuerzo.
- La función de utilidad de los miembros del equipo es $u = u(y, a)$, donde y es el ingreso del trabajador y u es creciente y cóncava en y y decreciente y convexa en a.
- La utilidad de reserva de los miembros del equipo es z.
- Podemos suponer que el precio de venta de este producto es 1, por lo que $q = y$.
- El problema para los miembros del equipo es desarrollar un método de asignación de la producción del equipo entre sus miembros, reconociendo que existe (potencialmente) el problema de free-riding.
- Como punto de comparación, empezamos viendo qué haría el siempre útil Robinson Crusoe, quien no tiene problemas de coordinación.

- Productor y dueño; $u = u(y, a) = u(ga - k, a)$
- Maximiza su utilidad en el nivel de esfuerzo, dado por las condiciones de primer orden
$$u_y g + u_a = 0$$
- ó
$$g = -u_a / u_y.$$
- RC iguala el producto marginal del esfuerzo a la TMS entre esfuerzo e ingreso (consumo).

- Los miembros del equipo quieren implementar los niveles de *a´s* tal que todos hagan RC.
- Los miembros del equipo no pueden acordar en a porque a no es *ni medible ni verificable* como para poder incluirse en un contrato.
- Consideran desarmar el equipo, tal que cada trabajador por su cuenta actúe como RC. Pero existe una razón económica para la existencia del equipo: costos fijos k. El nivel de esfuerzo necesario para implementar la solución de RC (a^*) no es posible por separado porque $u(ga^* - k, a^*) < z$

- Suponga que se reunen en asamblea para redactar el contrato que implemente la solución de RC.
- El contrato debe cumplir:
- La *restricción de compatibilidad de incentivos:* los trabajadores responden de acuerdo a sus funciones de mejor respuesta.
- La *restricción de participación:* el contrato no puede darle a los trabajadores un nivel de utilidad menor al nivel de la utilidad en la posición de reserva z.
- El equipo, como un todo, mueve primero.

- Cada trabajador recibiría un ingreso por período de

$$y = \frac{q - x}{n}$$

  - donde $x \geq 0$ es la cantidad de ingreso que el equipo decide asignar a la firma, la cooperativa, el equipo en su conjunto.

- x tiene que satisfacer

$$u\left(\frac{q^* - x}{n}, a^*\right) \geq z$$

q^* siendo $g \times \mathbf{a}^* - k$, y $\mathbf{a}^*$ es el nivel de equilibrio del esfuerzo en este contrato.

- ¿Qué tal funciona esta propuesta? El problema de optimización de un miembro dado del equipo es maximizar en a_i:

$$u_i\left(\frac{g(a_1 + ... + a_n) - x}{n}, a_i\right)$$

Producción en equipo

Primera moción: dividir el producto en partes iguales

- Este miembro entonces iguala $du_i/da_i = 0$, siendo la CPO
$$\frac{u_y g}{n} + u_a = 0$$
- ó
$$\frac{g}{n} = -\frac{u_a}{u_y}$$
- Comparando esta condición con la de RC vemos que los incentivos del contrato propuesto sobre los miembros del equipo se diluyen con el tamaño del equipo.
- Bajo este contrato, cada trabajador pone esfuerzo hasta que el cociente entre la desutilidad marginal del esfuerzo y la utilidad marginal del ingreso resultante es g/n, mientras que en el óptimo pone hasta que este cociente es g.
- Con este contrato el trabajador pone menos esfuerzo
- Ilustra la base del problema (free-riding) y se conoce como el *problema de 1/n* de la producción en equipo.

Producción en equipo

Segunda moción: pagarle a *cada* miembro la producción *total* menos una constante

- $y = q^* - v$, donde v es una constante tal que $q^* - n(q^* - v) = x \geq 0$
- Las CPO de cada miebro serán $u_y g + u_a = 0$.
- Es un *contrato óptimo*.
- ¿La asamblea lo aprobará? Basta tan sólo agregar un poco de riesgo (muy realista, por su parte), para ver de que no es así.

Producción en equipo

Segunda moción: pagarle a *cada* miembro la producción *total* menos una constante (cont.)

- Ahora $q = (g\mathbf{a} - k)(1 + \varepsilon)$, donde ε es una influencia estocástica en el nivel de producto, $\varepsilon \sim (0, \sigma)$,conocida para los miembros del equipo.
- Si ε fuera verificable, el contrato propuesto podría ser escrito en término de producto esperado $(g\mathbf{a} - k)$, y podría ser implementado siempre y cuando la firma pudiera pedir prestado el dinero necesario para pagar $n \times (g\mathbf{a} - k - v)$ cuando sea necesario (notar que paga lo que hubiera sido en ausencia de ε).
- Pero si ε no es verificable (no podemos saber si el producto resultante es consecuencia de la lluvia únicamente), el contrato sólo puede ser escrito en función del producto *realizado* $(g\mathbf{a} - k)(1 + \varepsilon)$ al final del período.

Producción en equipo

Segunda moción: pagarle a *cada* miembro la producción *total* menos una constante

- Bajo este contrato es probable que los miembros del equipo tengan una utilidad menor que su utilidad de reserva cuando el producto real sea bajo.
- A no ser para aquellos equipos muy rentables o miembros muy ricos (neutrales al riesgo, o con acceso ilimitado al crédito), este contrato no será firmado. Ningún contrato de este tipo satisfacerá la restricción de participación.

- Aunque no es perfectamente observable ni verificable, los miembros del equipo tienen buena información sobre el esfuerzo de algunos de sus compañeros.
- El equipo podría acordar entonces que un miembro cualquiera pueda denunciar o castigar a otro que no se esfuerza.
- Si el castigo es costoso para el que lo lleva a cabo, mientras que sus beneficios son compartidos por todo el equipo, el castigo sufre el mismo problema del $1/n$.
- Debemos suponer algo como que los individuos lo hacen de todas formas, al estilo de lo que sugieren los experimentos de juegos Ultimatum y Bienes Públicos.
- Ilustraremos como puede funcionar esta moción con un ejemplo:

- Supongamos que los miembros del equipo persiguen el interés propio, pero también tienen otros motivos.
- Considere un equipo con dos miembros, i y j.
- El producto es lineal en las contribuciones de cada miembro y cada miembro recibe una fracción $\varphi < 1$ del producto total.
- Cada uno contribuye $a_k \in [0, 1]$ al proyecto común y una fracción $[1 - a_k]$ a un proyecto privado, $k = i, j$.
- Luego de que cada uno hizo su contribución, las contribuciones de cada uno se hace pública e i puede imponerle un multa μ_{ij} a j, y el jugador j le puede imponer una multa μ_{ji} al jugador i,
- ambas a un costo $c(\mu) = c\frac{\mu^2}{2}$.
- El beneficio para el miembro i es entonces

$$\pi_i = (1 - a_i) + \varphi(a_i + a_j) - \mu_{ji} - c\frac{\mu_{ij}^2}{2}$$

Producción en equipo

Tercera moción: monitoreo entre pares, un ejemplo

- Vamos a suponer adicionalmente que cada miembro experimenta una *culpa* $\gamma(a_k^* - a_k)^2$ si su contribución se desvía de su norma contributiva, a_k^*, $k = i, j$. La culpa por contribuir "demasiado" se puede deber a que el proyecto privado es cuidar a los hijos.
- Adicionalmente, el individuo le asigna una ponderación β ("benevolencia") al beneficio del otro. La benevolencia de i para con j es

$$\beta_{ij} = \alpha_i + \lambda_i(a_j - a_i^*)$$

  con $\alpha_i \in [-1, +1]$ es el altruismo (o rencor) incondicional y λ_i su grado de reciprocidad $\in [0, 1]$.
- El nivel de reciprocidad depende entonces de la distancia entre la contribución de j (a_j) y la norma contributiva de i, a_i^*.
- si j pone menos que la norma de i, i puede experimentar maldad hacia j $(\beta_{ij} < 0)$ e incrementar su utilidad pagando para reducir los beneficios de j.

- Finalmente también supondremos que los individuos experimentan *vergüenza* cuando son sancionados y esta sanción se hace pública. La verguenza es

$$s_i = \sigma_i(a_i^* - a_i)\mu_{ji}$$

  con σ_i siendo una medida de la susceptabilidad de cada uno a la vergüenza.
- El castigo total para i incluye entonces costos materiales y costos subjetivos, siendo en total $[1 + \sigma_i(a_i^* - a_i)]\,\mu_{ji}$.
- Para hacerlo más sencillo, supondremos que todos los miembros tienen la misma norma $(a_i^* = a_j^*)$, y que ambos no experimentan rencor incondicional (α_i y α_j positivos).

Producción en equipo

Tercera moción: monitoreo entre pares, un ejemplo

- Combinando todos estos términos (motivos de conducta) tenemos la función de utilidad

$$u_i = \pi_i + \beta_{ij}\pi_j - \gamma_i(a_i^* - a_i)^2 - \sigma_i(a_i^* - a_i)\mu_{ji} - c\frac{\mu_{ij}^2}{2}$$

- La utilidad es la suma de los beneficios individuales (netos de la multa), más el valor de la utilidad del otro, menos los costos por culpa y vergüenza, menos los costos de castigar a j.
- el jugador i decide cuánto contribuir (a_i) y si castigar a j o no, lo que hará si $\beta_{ij} = \alpha_i + \lambda_i(a_j - a_i^*) < 0$
- El nivel de castigo maximizador de utilidad se halla diferenciando u_i con respecto a μ_{ij} e igualando a cero, lo que da $-\beta_{ij} = c\mu_{ij}$.
- Cuando elige castigar, el castigo es una función creciente de λ_i (su grado de reciprocidad) y decreciente de α_i.

Taxonomía de los Problemas de Coordinación

- Los problemas de coordinación difieren en dos aspectos:
  - el signo de la externalidad y
  - el signo del efecto de la acción de uno sobre el nivel de la acción del otro.
- Si tenemos dos individuos, *May* y min nuevamente, los problemas de coordinación tendrán la estructura básica

$$\begin{aligned} u &= f(a, A) \\ U &= f(A, a) \end{aligned}$$

  donde a y A son las acciones que toman min y *May* respectivamente.
- Suponemos que f es concava respecto a su primer argumento y es la misma para ambos (el problema es simétrico).
- Los problemas de coordinación surgen cuando f_2 es distinta de cero.
- El signo de la externalidad, está dado por el signo de f_2.
- Las externalidades pueden ser positivas (como en el ejemplo de la producción en equipo) o negativas (como en el ejemplo de los pescadores).

- La segunda distinción es un poco más complicada porque involucra el signo de la derivada de la utilidad marginal de la propia acción con respecto a la del otro: u_{aA} y u_{Aa},
- o donde es más facil de ver, en el signo de la pendiente de la fmr $a^*(A)$.
- Si $da^*(A)/dA < 0$, las acciones son *sustitutos estratégicos*. Este era el caso de la tragedia de los pescadores y el trabajo en equipo.
- Si $da^*(A)/dA > 0$, las acciones son *complementos estratégicos*.

Taxonomía de los Problemas de Coordinación

-

	Externalidades	
Estrategias	Negativas (u_A<0)	Positivas (u_A>0)
Sustitutas		
$u_{aA} < 0$	Tragedia de los pescadores	Producción en equipo
o $da^*(A)/dA < 0$		
Complementarias		
$u_{aA} > 0$	Carrera armamentista	Competencia fiscal
o $da^*(A)/dA > 0$	Consumo conspicuo	

Conclusión

- Para solucionar problemas de coordinación hay que cambiar las reglas del juego (instituciones).
- Diferencias entre los individuos involucrados (en riqueza, capacidad, etc.) determinarán el tipo de problema de coordinación al que se enfrentan así como las soluciones implementadas.
- Mancur Olson (1965) dijo que grupos pequeños, con gran desigualdad podrán resolver fácilmente el problema de coordinación. En el ejemplo de los pescadores, si un pescador tiene un barco grande con redes grandes, el resultado será practicamente el mismo que aquel en que un monopolista explota el recurso. No habrá problemas de coordinación.

Conclusión

- Pero las diferencias entre individuos también puede ser impedimento para solucionar el problema de coordinación (Ostrom, 1990).
- Diferencias de raza, o riqueza pueden hacer insuficientes los sentimientos de altruismo o reciprocidad para inducir niveles de cooperación.
- Los mecanismos de sanción también pueden ser insuficientes por que las sanciones entre individuos diferentes pueden tener menores efectos de vergüenza.
- Aún más, los miembros pueden tener normas diferentes de contribución si los beneficiarios del bien público es una población heterogénea.

Conclusión

- Hasta ahora nos hemos abstraído del problema de la distribución de las ganancias del acuerdo.
- Un acuerdo no sólo determina cuánto hace cada uno sino cuánto gana cada uno. Esta distribución es importante.
- Acuerdos con resultados eficientes puede ser imposibles de implementar por la oposición de aquellos menos beneficiados.
- Existe otro conflicto de coordinación aparte del original y es aquel derivado de cómo repartir las ganancias de la cooperación.
- Quizás una solución encontrada no sea eficiente pero sea equitativa (o más equitativa que un PO).
- Y quizás a los individuos les importe muy poco la eficiencia después de todo. Los problemas de asignación y distribución están ligados.
- Cap. 5: negociación (sobre como repartir los beneficios de la cooperación).