La evolución del Altruismo Reciproco (The evolution of reciprocal altruism)

El modelo presentado es una opción para explicar comportamientos de altruismo reciproco basado en la selección natural. El modelo muestras como la selección natural puede operar en contra de los engañadores (no-cooperadores) en un sistema. Se discuten tres instancias de altruismo reciproco:

1. Comportamientos envueltos en Cleaning Simbioses.
2. Cuidado de crías en aves.
3. Altruismo reciproco en humanos.

Se muestra que el sistema psicológico que regula el altruismo puede ser explicado por el modelo.

1. Un complejo sistema regulador (entre cooperadores y cheaters, la selección favorece un sutil enganador y la habilidad de detectar).
2. Amistad y las emociones de gusto y disgusto.
3. Agresor moral.
4. Gratuidad, simpatía y el costo/beneficio de un acto altruista.
5. Altruismo de culpa y reparador o altruismo por sentimiento de culpa y reparación.
6. Engañador sutil: la evolución de un imitador.
7. Detección de un sutil engañador: honradez.
8. Configurando altruismo: asociación.
9. Interacciones múltiples.
10. Desarrollo de la plasticidad.

Cada individuo humano es visto como un poseedor de altruismo y posibles engañador, que además es sensible a variables de desarrollo como la sociedad local y el medio ambiente.

El comportamiento altruista puede ser entendido como el beneficio de otros organismos, no relacionados estrechamente, mientras el organismo que desarrolla el comportamiento es aparentemente perjudicado o no beneficiado. Los beneficios o perjuicios se entienden como contribuciones a una aptitud inclusiva.

Las instancias en que se desarrolla un comportamiento altruista entre organismos relacionados íntimamente se denomina *Kin selection* o Selección parental.

El modelo intenta explicar los comportamientos altruistas entre individuos, u organismos no relacionados estrechamente, en términos de selección natural. Argumentando que bajo ciertas condiciones la selección natural favorecerá a los comportamientos altruistas, porque con el paso del tiempo los organismos beneficiadores serán beneficiados por los anteriormente beneficiados.

El Modelo

Ejemplificando, si un humano es salvado por otro, que no tiene una relación estrecha. Asumiendo que las chances de salvarse si nadie lo ayuda es de 0,5 y las chances que el rescatador se ahogue es muchísimo menor, como 1 en 20. Se asume que el hombre que se está ahogando siempre se ahoga si el rescatador lo hace y si esta último sobrevive en primero también. El costo de energía es trivial comparada con la probabilidad de sobrevivencia.

EL costo-beneficio es una relación no proporcional en el acto altruista, ya que el beneficio del acto es mucho mayor para el beneficiario que el costo del acto desarrollado. El costo y el beneficio son definidos como el incremento o decremento de la probabilidad de que el alelo relevante, que permite expresar estos comportamientos altruistas, se propague en la población.

¿Por qué no engañar? ¿Por qué preocuparse por la reciprocidad? Si un acto altruista es engañado o no retribuido, por selección natural cuando el engañador esté nuevamente en una situación adversa no será ayudado.

Precisando los valores:

* Población de tamaño N.
* El altruismo está caracterizado por un factor. El costo del altruismo es menos que el beneficio al receptor.
* El costo se expresa en el grado que el comportamiento retarda la reproducción de genes altruistas.
* El beneficio se expresa en el grado de incremento de la tasa de reproducción de genes de los receptores.
* a2, alelo que controla el comportamiento altruista.
* a1, alelo que controla el resto de los comportamiento no-altruistas.
* Tres posibles genotipos: a1a1, a2a1 y a2a2

Tres posibilidades:

1. El altruista dispersa sus actos altruistas de forma aleatoria e la población.
2. Su dispersión es considerando el parentesco del beneficiario.
3. El altruismo es distribuido de forma no aleatoria, considerando la tendencia altruista de los posibles beneficiarios.

Por (1), la dispersión de los actos altruistas expresa como , donde el fenotipo a1a1 de beneficio individual es document.ocument.EditEquationSection2 y b es el beneficio del *ith* acto altruista y el fenotipo a2a2 del costo altruista es y c es el costo del jth acto altruista.

Por (2), el hecho de practicar altruismo dentro de la familia fue tratado por Hamilton (1964).

Por (3), la consideración de la tendencia altruista de los posibles beneficiarios de una acto altruista se expresa por , donde bk es el beneficio del mth acto altruista desarrollado hacia él, cj es el costo del acto altruista hecho por el a2a2 altruista y bm es el beneficio de un acto altruista hacia un a1a1 no altruista. Además, p y q son las frecuencias de los alelos a2 y a1, despectivamente, en la población. Se mantendrá el comportamiento si la sumatoria de bm se mantiene pequeña.

Estas tres posibilidades o condiciones pueden ser relacionadas con un set de parámetros biológicos relevantes que pueden afectar la posibilidad de que el altruismo reciproco sea seleccionados en una población.

* Tiempo de vida: mayor chance de encontrar situaciones de altruismo.
* Rango de dispersión: baja dispersión incrementa las posibilidades de que un mismo individuo interactúe con un mismo set de vecinos.
* Grado de mutua dependencias: el grado de dependencia genera una baja dispersión.
* Cuidado familiar: una clase de dependencia mutua es encontrada entre parientes, *kin selection*, explicado por Hamilton.
* Jerarquía dominante: en una línea de jerarquía dominante los menos dominantes serán los que sedan beneficios a los más dominantes, y estos nos podrán tomarlos a voluntad, sino a voluntad del beneficiario.
* Ayuda en combate: sin importar la línea de dominio, un dominante puede ser ayudado contra una agresión. Es un caso particular de relación simétrica entre individuos de diferentes rangos de dominio.

Una situación de reciprocidad simétrica es expuesta en el dilema del prisionero:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | A2 | C2 |
| A1 | R, R | S, T |
| C1 | T, S | P, P |

Donde S < P < R < T y Ax son actos altruistas de dos individuos y Cx son actos de engaños de estos. La primera letra paga al primero y la segunda al segundo. R es la paga cuando ambos cooperran, T la paga para el engañador si el otro coopera, S la paga para el que cooperó y finalmente P es la paga cuando ambos engañana.

Hamilton expone que si dos altruistas son expuestos simétricamente a una serie de situaciones con idénticos costos y beneficios, luego de pasados 2n situaciones ambos tendrán nR puntos de paga acumulados. Si uno de los dos fuera no altruista y el otro altruista, pero luego del primer engaño cambia su política, luego recibirán:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 |
| 1º | T | S |
| 2º | T + P | T + S |
| nº | T + (n-1)P | S + (n-1)P |

Y que a menos que T sea mucho mayor a R (T>>R), las pagas por cooperación, nR, superarán a las obtenidas por el engañador, T + (n-1). Además, con el incremento de n la diferencia entre el puntaje acumulados de P1 y P2 se comenzarán a igualar. T + (n-1)P -> nP y S + (n-1)P -> nP. Entonces, descubre que existe una opción para obtener una mayor paga.

Hamilton expone que existe una barrera que se debe superar para que se comience a difundir el comportamiento altruista, dado que con el paso del tiempo la diferencia de paga de individuos no altruistas tiende a igualarse, esta barrera será superada dependiendo de que si las ganancias obtenidos por los actos altruistas superan a las pérdidas iniciales por actos no altruistas.

Aunque las precondiciones para que se produzca la evolución del altruismo reciproco son bastante específicas, muchas especies probablemente muestran algún tipo de altruismo. Tres ejemplos son:

1. Simbiosis de limpieza (Cleaning simbioses): es un ejemplo de reciprocidad altruista donde la teoría de *Kin selection* no logra explicar, ya que un miembro de una especia beneficia a otro de otra especie diferente. Un ejemplo de este tipo de sismbiosis es la de los peces limpiadores y la obtención de ectoparásitos (un limpiador Labroides Dimidiatus con portador de ectoparásitos Epinephelus Striatus). El Epinephelus no se come los Labroides porque la reducción de los ectoparásitos lo beneficia y los Labroides se exponen al peligro de acercarse a un posible depredador para comer los parásitos. El anfitrión desarrolla un comportamiento altruista al no comérselo y poder volver rápidamente a ser limpiado. Este par cumple con las condiciones para la evolución la reciprocidad altruista.
2. Llamado de peligro en pájaros (Warning calls in birds): en época de crías los pájaros frente a un posible predador par las crías comienzan diferentes pájaros a llamar desde diferentes puntos para desorientar al predador. Esta cooperación es explicada desde la teoría de Hamilton de *Kin selection*.
3. Altruismo reciproco humano: se expresa como ayuda en tiempo de peligro, al compartir comida, al ayudar a enfermos, heridos, chicos y viejos, compartir instrumentos y compartir conocimientos.
   1. *Kin selection*: cazadores recolectores. La existencia de discriminación en contra de los individuos no recíprocos no puede ser explicado por la teoría de *kin selección*.
   2. Altruismo reciproco entre parientes cercanos: Marshall y Balikci dan evidencia de que se da reciprocidad altruista entre parientes cercanos.
   3. Chances dependiendo de la edad: se estima que las chances de establecer actos altruistas tanto entre individuos no emparentados como emparentados disminuye con la edad. Además de la relación entre el tiempo de vida y la frecuencia de los estímulos.
   4. Engañador grosero y sutil: El grosero se lo puede entender como un reciprocador tan pequeño que el individuo altruista recibe menos beneficio que el costo del acto ejecutado. . Donde Cai es el costo del acto y baj es el beneficio obtenido por el acto altruista del grosero. En el sutil, el altruista recibe menos beneficio del que el beneficiario podría dar. . Donde el ith acto tiene para el altruista un beneficio bqi y un costo de cai, el jth acto altruista desarrollado por el sutil tiene un beneficio baj y un costo cqi.
   5. Numero de asociaciones con reciprocidad: un individuo al no recibir suficientes beneficios luego de sus actos altruistas buscan asociarse a otros individuos, estableciendo múltiples asociaciones de reciprocidad.
   6. Beneficio indirecto: dada una mutua dependencia en un grupo, el comportamiento altruista puede ser seleccionado al permitir que el individuo sobreviva en el grupo y así mismo este conferir beneficios indirectos al grupo.

**El sistema psicológico subyacente del altruismo reciproco humano**

Se propone mostrar que el modelo propuesto para la selección natural del comportamiento recíprocamente altruista puede explicar fácilmente las funciones del comportamiento altruista humano y los detalles del sistema psicológico. Los datos psicológicos pueden ser organizados en categorías funcionales y que cada categoría complementa a cada una regulando la expresión de altruismo y engaño impulsados por la selección ventajosa de un individuo.

1. **Un completo sistema de regulación**: dada una característica inestable del sistema, donde el grado de engaño es adaptativo, la selección natural rápidamente favorecerá el sistema psicológico de cada individuo regulando su tendencia altruista y engañadora y su respuesta a esas tendencias. Si la selección natural favorece al engaño sutil, también favorecerá la agudización de la habilidad de detección. Los individuos no se diferenciarán entre altruistas o engañadores, sino en el grado de altruismo que muestran y en las condiciones que ellos engañaran.
2. Amistad y sentimiento de gusto y disgusto: La tendencia de gustarles a otros forma amistades, los actos altruistas hacia amigos y el gusto que a estos le genera ser seleccionados produce inmediatamente recompensas emocionales, motivando los comportamientos altruistas y la generación de asociaciones altruistas. La selección favorece el gusto por los que son altruista.
3. Agresor moral: fue seleccionado en humanos este comportamiento en orden de: (a) contrarrestar la tendencia altruista en ausencia de reciprocidad y continuar el desarrollo acto altruista para su propia recompensa emocional. (b) educar la no reciprocidad individual mediante sustos con inminente daño o falta de ayuda. (c) someter a un individuo a la no reciprocidad de un acto altruista por medio de heridas, matanza o exilio.
4. Gratuidad, simpatía y relación costo/beneficio de un acto altruista: El costo/beneficio es un parámetro importante para determinar la adaptabilidad del altruismo reciproco, entonces un individuo debe ser sensible al costo y al beneficio de una acto altruista y decidir su reciprocidad. Aronfreed (1968) da considerables evidencias de que la simpatía motiva comportamientos altruistas.
5. Altruismo de culpa y reparación: un organismo que ha fallado en la una relación reciproca, ha sido descubierto, o con grandes chances de ser descubierto, por el compañero y además si este corta todo ayuda futura, tienden a generar sentimiento de culpa y acciones reparador. La ventaja del tramposo es evitar este castigo y convencer al engañado de que pagará por su falta. El engañador debe ser seleccionado para compensar sus faltas.
6. Engañadores sutiles: la evolución de los imitadores. la amistad, la agresión moral, el sentimiento de culpa, la simpatía y el agradecimiento están involucrados en la regulación del sentimiento de culpa. La selección favorece la imitación de estos rasgos. En orden de influenciar comportamientos en otros para nuestro propio beneficio. El engañador no necesariamente debe ser consciente de su engaño.
7. **Detección de engañadores sutiles**: digno de culpa, honradez y sospecha. La selección favorece la habilidad detección …..
8. **Configurando asociaciones altruistas**: los humanos responden a actos altruistas con sentimientos de amistad que conducen a la reciprocidad. También se sostiene la hipótesis de que los humanos actúan de forma más altruista hacia desconocidos que hacia amigos. Floyd (1964) mostró que al recibir muchos regalos de un amigo, los humanos tienden a decrementar su reciprocidad, pero si esa cantidad de regalos viene de individuos neutros o con antipatía, la reciprocidad se incrementa. Y al inverso se mantiene la relación, pocos regalos de una amigo incrementa, y de un desconocido o al que tenemos antipatía, decrementa,
9. Interacciones multipartes: (1) Aprendizaje de los otros. La selección debería favorecer el aprendizaje de tendencias altruistas o engañadoras indirectamente, mediante la continua interacción. (2) Ayudando en el trato con engañadores. La selección puede favorecer la ayuda hacia otros en contra de engañadores o cualquiera que se rehúsa ha actual de forma reciproca. (3) Altruismo generalizado. Donde, dado (1 y 2), la selección debería favorecer un sistema altruista multiparte, en donde los actos altruista son distribuidos libremente en más de dos individuos y los engañadores serán percibidos por la falta o escasez de reciprocidad. Los castigos por esta falta no vendrán solo de un individuo sino de los que integren el sistema. (4) Reglas de intercambio. La selección debería favorecer la creación de normas de las conductas reciprocas. Los engañadores serán detectados como infractores de esta regla.
10. Desarrollo de la plasticidad: la plasticidad puede permitir el crecimiento de sentidos (como culpa) mediante la educación.

La evolución humana está conducida por la evolución de un sistema psicológico y cognitivo muy complejo.