

3. Manuales de usuario

En este apartado se encuentra la información necesaria para ejecutar las actividades desarrolladas con NetLogo y diseñadas para su utilización con la herramienta de simulaciones participativas HubNet.

En primer lugar, encontramos un breve manual que nos indica de forma breve y sencilla cómo obtener e instalar el programa NetLogo, el cual es necesario para ejecutar las actividades.

A continuación nos encontramos un manual de HubNet, el cual nos describe la forma de llevar a cabo las actividades en red. Este manual sirve para las dos actividades desarrolladas, ya que ambas han sido concebidas como simulaciones participativas, por lo que ambas utilizarán la herramienta HubNet.

Finalmente encontramos los manuales de usuario de cada una de las actividades, con la descripción pormenorizada de las mismas, así como toda la información para llevarlas a cabo de manera satisfactoria.

En lo sucesivo:

- Llamaremos *interfaz del usuario* a aquella parte de la actividad que los usuarios pueden ver y manipular en su equipo.
- Llamaremos *interfaz del servidor* a la pantalla que ve la persona que dirige la actividad en su equipo, y mediante la cual controla el desarrollo de la actividad.
- Ronda anterior: es la ronda inmediatamente anterior a la actual.
- Ronda en curso o ronda actual: es la ronda en la cual los usuarios están tomando decisiones. La ronda finaliza en el momento que pulsemos el botón **Sgte ronda** de la interfaz del servidor.
- Ronda siguiente: es la ronda inmediatamente posterior a la actual.

3.1 Manual de instalación y generalidades sobre NetLogo

Para poder ejecutar las actividades desarrolladas necesitamos tener instalado el programa NetLogo que puede descargarse gratuitamente de la página <http://ccl.northwestern.edu/NetLogo/> e instalarlo en nuestro equipo siguiendo las instrucciones que el programa de instalación nos proporciona.

Los archivos de NetLogo son aquellos con extensión .nlogo. Pueden grabarse en cualquier dispositivo o carpeta y ejecutarse desde esa ubicación de igual modo que lo haríamos con archivos de otras aplicaciones o programas en un entorno con sistema operativo WindowsTM o similar. Sugerimos que las actividades aquí propuestas se graben juntas dentro de una carpeta con un nombre sencillo y fácil de identificar. De igual modo recomendamos que por comodidad, esta carpeta se ubique dentro de la carpeta **models** de NetLogo, ya que de este modo podremos acceder de forma rápida y cómoda a las actividades a través de la librería de modelos, a la cual se accede mediante el menú File / Models Library. Ver figura 3.1 y 3.2

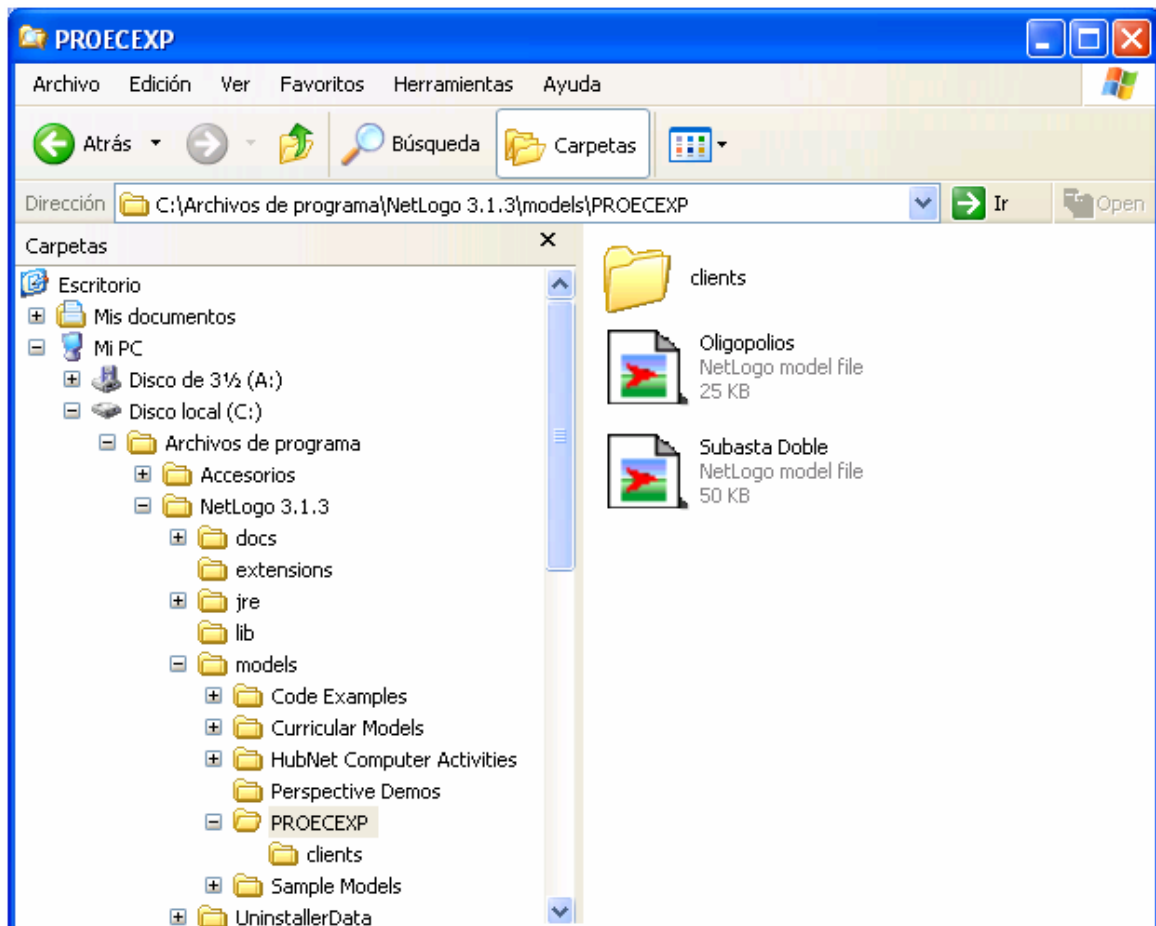


Figura 3.1 Ubicación recomendada de las actividades

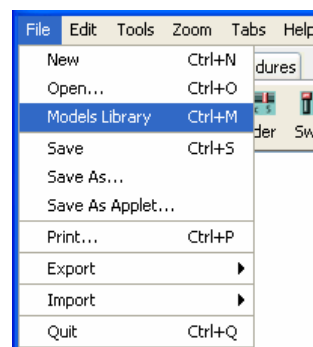


Figura 3.2 Librería de modelos

Para su correcto funcionamiento, las actividades de HubNet necesitan que la interfaz del usuario se encuentre en una ubicación concreta, que ha de coincidir con la que hemos especificado en las líneas de programación de la actividad principal. En nuestro caso han de estar grabadas dentro de una subcarpeta llamada **clients**, ubicada dentro de la carpeta en el que se encuentre la actividad principal o interfaz del servidor (en nuestro caso `models/PROCEXP/clients`) Ver Figura 3.1. Para más información acerca de este respecto, consultar el manual del programador de cualquiera de las actividades.

A continuación pasamos a comentar brevemente algunos de los aspectos generales de NetLogo, tales como los menús, etc., así como algunos aspectos generales y comunes que encontramos en todas las aplicaciones desarrolladas con NetLogo.

Como en la mayoría de aplicaciones informáticas nos encontramos con una barra de menús en la parte superior. Ver figura 3.3. Las funciones a las que podemos acceder desde la barra de menús, así como otra información relevante, se encuentran detalladas en el manual del usuario de NetLogo, al cual se accede a través del menú Help/User Manual.

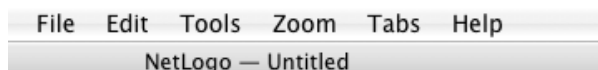


Figura 3.3

En la parte superior de la ventana principal de NetLogo se encuentran tres pestañas con el nombre de “Interface”, “Information” y “Procedures” respectivamente. Sólo una de las pestañas puede verse cada vez, pero podemos cambiar la vista pulsando sobre la correspondiente pestaña. Ver Figura 3.4

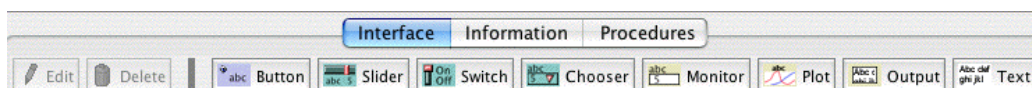


Figura 3.4

Justo debajo de la fila de pestañas nos encontramos una barra de herramientas con una fila de botones que varía según la pestaña que tengamos seleccionada. Esos botones sirven para crear y editar los modelos de NetLogo.

La pestaña “Interface” es donde podemos ver funcionar el modelo. Contiene herramientas que pueden ser utilizadas para inspeccionar y alterar lo que sucede dentro del modelo.

En la pestaña “Information” nos encontramos un breve manual de usuario de la actividad, con explicaciones de cómo funciona el modelo y sugerencias de uso.

La pestaña “Procedures” contiene el programa, el código con el que funciona la actividad. Generalmente, a no ser que deseemos cambiar algo en la aplicación, evitaremos modificar el contenido de esta pestaña.

El cuadrado negro que aparece en la pestaña “Interface” es la vista 2D. Es la representación visual del mundo de tortugas y parches (turtles and patches) de NetLogo. En un principio aparece de color negro ya que todos los parches toman ese color por defecto. En caso de que se desee variar el tamaño de la vista 2D puede hacerse fácilmente mediante las flechas que aparecen en la esquina superior izquierda. Ver Figura 3.5



Figura 3.5

El centro de comandos se encuentra situado en la parte inferior de la pantalla y nos permite introducir y modificar comandos e instrucciones directamente, sin necesidad de añadirlos a los procedimientos del modelo. Esto es de gran ayuda a la hora de inspeccionar y manipular el modelo directamente. Ver Figura 3.6

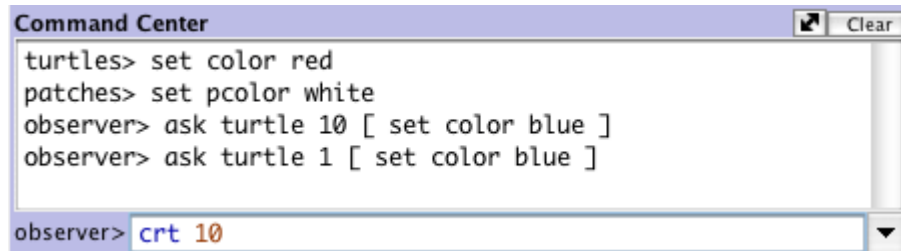


Figura 3.6

El cuadro de texto pequeño, debajo del grande es donde se pueden escribir los comandos. Para que se ejecuten debemos pulsar la tecla Enter.

A la izquierda de donde escribimos los comandos se encuentra un menú desplegable en el que inicialmente leemos “observer>”. Podemos escoger entre observer, turtles o patches, para especificar qué agentes han de ejecutar el comando que hemos escrito.

En los gráficos existe la posibilidad de para ocultar o mostrar la leyenda de las plumillas empleadas. Para ello sólo debemos hacer click sobre la palabra “Pens” en la esquina superior derecha del gráfico. Ver Figura 3.7

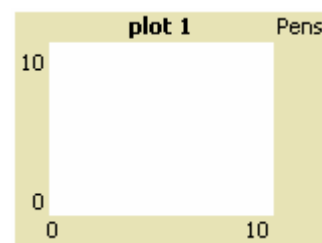


Figura 3.7

Si movemos el puntero del ratón sobre el área blanca del gráfico aparecerán las coordenadas **X** e **Y** de la posición sobre las que se encuentra el puntero. Señalar que la posición del puntero puede no corresponder exactamente con los datos dibujados en el gráfico. Si deseamos conocer las coordenadas exactas de los puntos dibujados, o guardar los datos del gráfico podemos utilizar la herramienta Export Plot e inspeccionar el archivo resultante en otro programa.

3.2 Manual de HubNet

3.2.1 ¿Qué es HubNet?

HubNet es parte de NetLogo. En las simulaciones tradicionales de NetLogo, la simulación se desarrolla de acuerdo con las reglas que el autor de la simulación especifica. HubNet añade una nueva dimensión a NetLogo, permitiendo a las simulaciones desarrollarse no sólo ajustándose a reglas, sino con la participación directa de personas.

3.2.2 La arquitectura de HubNet

Las simulaciones de HubNet están basadas en una arquitectura cliente-servidor. La persona que dirige la actividad utiliza la aplicación de NetLogo para ejecutar una actividad de HubNet. Cuando NetLogo está ejecutando una actividad de HubNet, nos referimos a él como servidor de HubNet, o simplemente servidor. Los participantes utilizan una aplicación de cliente suministrada por el servidor para conectarse e interactuar con el servidor de HubNet.

Hay disponibles dos tipos de HubNet. Con **Computer HubNet**, los participantes ejecutan la aplicación de HubNet Client en ordenadores conectados por una red normal de ordenadores. En **Calculator HubNet**, creado en conjunción con Texas Instruments, los participantes utilizan calculadoras gráficas TI83+ como clientes que se comunican mediante el sistema TI-Navigator. En nuestro caso nos centraremos sólo en Computer HubNet ya que la red de ordenadores personales es el sistema más habitual y extendido en la actualidad. De aquí en adelante toda la información y procedimientos se refieren a una red de ordenadores personales.

3.2.3 Requerimientos

Para utilizar Computer HubNet, se necesita un ordenador conectado a una red con el programa NetLogo instalado para la persona que dirige la actividad, y un ordenador conectado a la red con el programa NetLogo instalado para cada participante.

Se recomienda el uso de un proyector conectado al ordenador de la persona que dirige la actividad para proyectar la simulación a todos los participantes, si bien no durante el desarrollo de la sesión sino para que, una vez finalizada esta, sea más sencillo realizar la discusión con el grupo sobre los resultados de la misma.

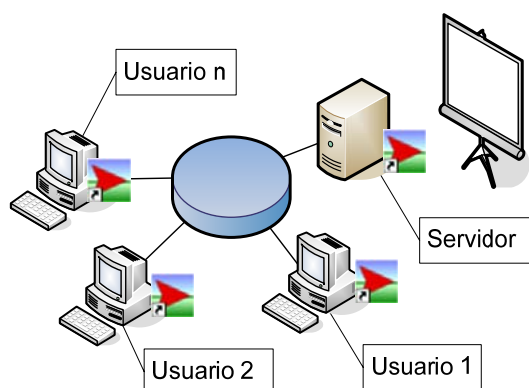


Figura 3.8

3.2.4 Comenzando la actividad

Sugerimos hacer algunas prácticas ejecutando los modelos antes de hacerlo delante de la clase. Como se aprecia en la figura 3.9 la forma por defecto de acceder al programa NetLogo es a través del menú Inicio/ Programas/ NetLogo. De igual modo se puede acceder a HubNet Client.

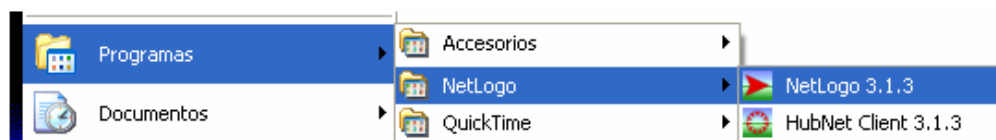


Figura 3.9

El procedimiento a seguir para iniciar cualquier actividad de HubNet sería el siguiente:

Abrir uno de los modelos de PROECEXP en el equipo de la persona que va a dirigir la actividad y actuar como servidor. Netlogo abrirá una ventana emergente para que introduzcamos el nombre de la nueva sesión de HubNet. Este es el nombre que los participantes utilizarán para identificar la actividad, por lo que recomendamos el uso de nombres sencillos. Introducimos un nombre y pulsamos START. Debemos asegurarnos de que la casilla *Broadcast server location* se encuentra resaltada. Ver figura 3.10.

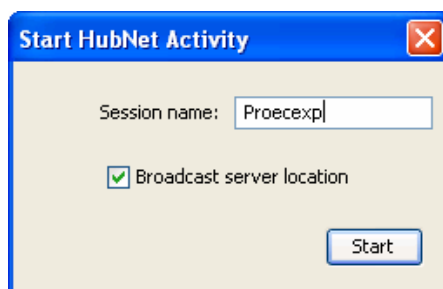


Figura 3.10

NetLogo entonces abrirá automáticamente el *HubNet Control Center*, en el equipo del servidor, el cual permite interactuar con el servidor de HubNet. Ver Figura 3.12.

Una vez realizado esto, el líder deberá pedir a todo el mundo que se conecte. Para conectarse a la actividad, los participantes deben abrir la aplicación *HubNet Client* (ver figura 3.9) en sus equipos. Aparecerá en pantalla la interfaz de HubNet para conectarse a la sesión iniciada (ver Figura 3.11).

Los usuarios deberán introducir su nombre (User name) y unirse a la actividad iniciada seleccionándola y pulsando Enter. Si la actividad que se ha comenzado no aparece en la lista, el usuario deberá introducir manualmente la dirección del servidor, la cual se encuentra en el *HubNet Control Center* como *server address* y *Port number*. (Ver figura 3.12)

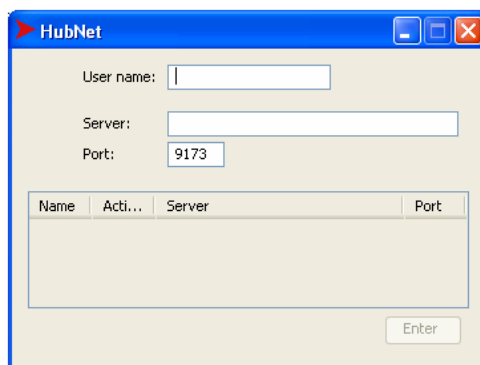


Figura 3.11 HubNet Client

3.2.5 El HubNet Control Center

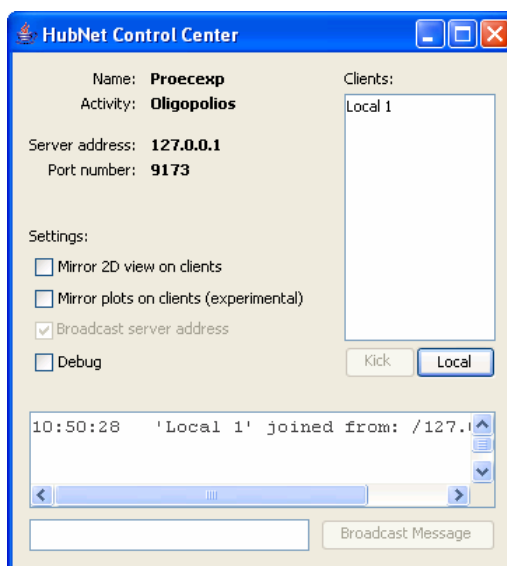


Figura 3.12 HubNet Control Center

El *HubNet Control Center* nos permite interactuar con el servidor de HubNet. Muestra el nombre que hemos dado a la sesión, el de la actividad seleccionada, así como la dirección y el número de puerto del servidor. La casilla *Mirror 2D View* controla si los participantes pueden ver la vista 2D, el “mundo”, en su interfaz de cliente, asumiendo que hay una vista en la interfaz del cliente, ya que hay actividades que no tienen esa posibilidad para el cliente. La casilla *Mirror plots on clients* controla si los participantes pueden recibir información en forma de gráficos. Para que eso sea posible, aparte de señalar la casilla, la interfaz del cliente debe tener un gráfico con el mismo nombre y características que el que se encuentra en la interfaz del servidor.

La lista de clientes conectados actualmente a la actividad se muestra a la derecha. Para eliminar a participantes de la actividad, seleccionar su nombre en la lista y pulsar el botón **Kick**. Para iniciar nuestro propio cliente de Hubnet en el mismo equipo en el que está el servidor, pulsar el botón **Local**, esto es particularmente útil cuando deseamos probar una actividad, para familiarizarnos con el funcionamiento de la misma, o deseamos corregir errores en una actividad que estamos creando.

La parte inferior del *HubNet Control Center* muestra mensajes cuando un participante se conecta o se desconecta de la actividad. Para difundir un mensaje a todos los participantes, hacer clic en el espacio en blanco situado en la parte inferior, escribir el mensaje y pulsar el botón **Broadcast Message**.

3.2.6 Problemas más frecuentes

He comenzado una actividad de HubNet, pero cuando los usuarios abren el HubNet Client, mi actividad no aparece en la lista.

En algunos tipos de redes, el *HubNet Client* no puede detectar automáticamente un servidor de HubNet. Pídeles a los usuarios que introduzcan manualmente el nombre del servidor, dirección y puerto del servidor de HubNet, que aparece en el *HubNet Control Center*.

Nota: los detalles técnicos de lo mencionado anteriormente son los siguientes. Para que el cliente detecte el servidor, debe estar disponible un enrutamiento tipo multicast entre ellos. No todas las redes soportan este tipo de enrutamiento. Particularmente, las redes que utilizan el protocolo IPsec habitualmente no soportan multicast. El protocolo IPsec es utilizado habitualmente en muchas redes virtuales privadas (virtual private networks VPNs).

Cuando un usuario trata de conectarse a la actividad, no pasa nada (el cliente se cuelga o se muestra un error diciendo que no se ha encontrado ningún servidor).

Si el ordenador o la red disponen de un firewall, puede estar impidiendo comunicarse al servidor de HubNet. Asegúrese de que su ordenador y su red no tienen bloqueados los puertos utilizados por el servidor de HubNet (ports 9173-9180).

La vista en el cliente de HubNet es gris.

- Verifique que la casilla “Mirror 2D view” de el HubNet Control Center esta marcada.
- Asegúrese que el interruptor del display en el modelo está en on.
- La vista en el servidor debe ser exactamente del mismo tamaño que en el cliente. Si ha cambiado el tamaño de la vista en el HubNet server, es necesario que la restituya a sus dimensiones originales.

No puedo apagar el cliente de HubNet.

Deberá forzar el apagado. En OS X, se realizará mediante Force Quit... en el menú de Apple. En Windows, presione Ctrl.-Alt.-Supr. para abrir el gestor de tareas, seleccione HubNet Client y pulse Finalizar Tarea.

Mi ordenador entró en hibernación mientras estaba ejecutando una actividad de HubNet. Cuando salió de la hibernación, apareció un error y HubNet no funcionó más.

El servidor de HubNet puede dejar de funcionar si el ordenador entra en hibernación. Si esto ocurre, cierre la aplicación de NetLogo y comiencela de nuevo. Cambié la configuración de su equipo para que no vuelva a hibernar.

3.4 Manual del usuario de la actividad “Oligopolios”

A continuación se muestra el manual del usuario de la actividad Oligopolios.

Comenzamos describiendo de manera breve en qué consiste la actividad. A continuación explicamos detalladamente la interfaz del servidor y la interfaz del usuario. Finalmente se explica paso a paso la forma de llevar a cabo una sesión.

3.4.1 Descripción

Esta es una actividad diseñada para simular el modelo de Cournot de competencia en cantidades. El modelo de Cournot fue formulado en 1838 y trata de explicar el comportamiento de las empresas que se encuentran en un mercado de competencia imperfecta, en concreto en una situación de oligopolio. Este tipo de mercado se caracteriza por contar con pocos competidores, que ofertan productos que son muy buenos sustitutivos entre sí. Las decisiones sobre cantidades y precios tomadas por los competidores han de ser tenidas muy en cuenta a la hora de tomar las propias decisiones.

Esta actividad está pensada en principio para duopolios pudiéndose extender a más de dos competidores. Los usuarios deciden fabricar y enviar una cierta cantidad de producto al mercado y el programa, según la función de demanda del mercado, calcula el precio que alcanza la cantidad total enviada por todos los usuarios, así como los beneficios para los productores.

El esquema de la actividad es el siguiente:

- Todos los usuarios son vendedores.
- Cada vendedor dispone de una función de costes de su proceso productivo (la misma para todos).
- Los vendedores deciden el número de unidades que fabricarán y enviarán al mercado. La decisión la tomarán teniendo en cuenta la función de costes que les ha sido asignada.
- Cuando todos los usuarios han realizado su selección se pulsa el botón **Sgte ronda**. El mercado absorbe la oferta de todos los vendedores y devuelve un precio según la función de demanda del mercado.
- El beneficio económico para el vendedor es la diferencia entre el precio (cobrado) y el coste de producción.
- Transcurridas unas cuantas rondas se dará por concluida la sesión, pasando a iniciar una discusión sobre lo ocurrido durante la misma.

Si se desea obtener información acerca de la teoría que sustenta estos modelos, la misma se encuentra en el capítulo 2 del presente texto.

En el Anexo I se encuentra la justificación matemática del modelo clásico de Cournot así como de su ampliación a n competidores.

3.4.2 Interfaz del servidor

En este apartado explicaremos la función de cada uno de los botones, pantallas, etc., que podemos encontrarnos en la interfaz del servidor, los cuales sirven para controlar el desarrollo de la sesión.

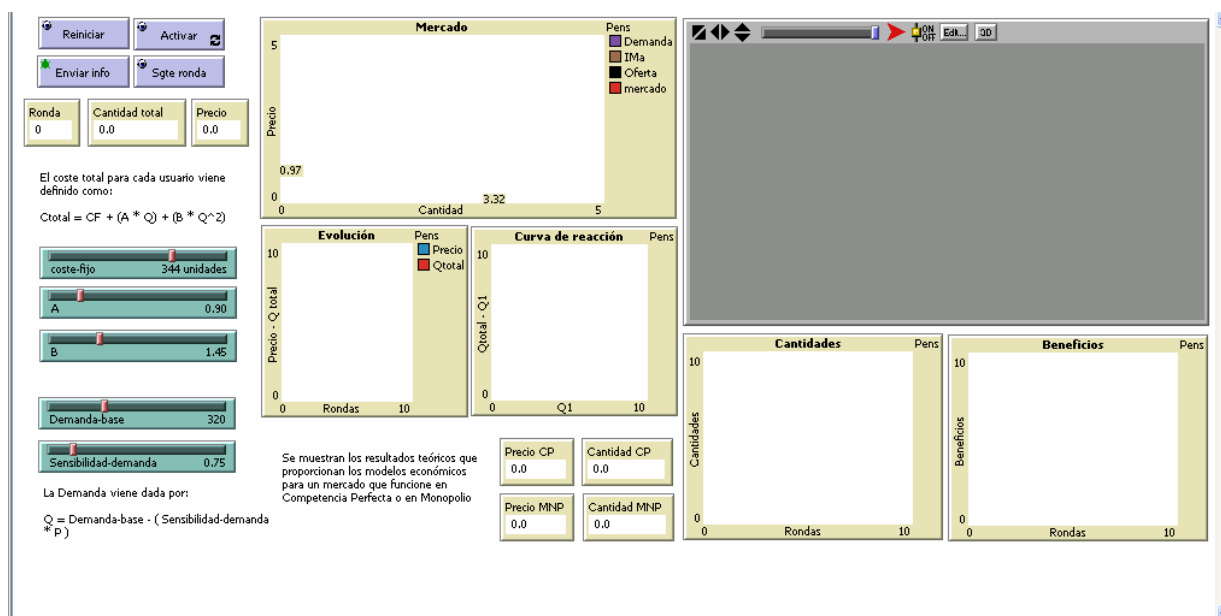


Figura 3.35 Interfaz del servidor de la actividad “Oligopolios”

Botones

El grupo de botones que muestra la Figura 3.36 se encuentran situados en la parte superior izquierda de la actividad y sirven para controlar el desarrollo de la sesión.



Figura 3.36

Reiniciar: al pulsar este botón el programa reinicia todas las variables de los usuarios y las rondas para iniciar una nueva sesión con el mismo grupo.

Activar: pone en marcha la simulación. Este botón es de tipo permanente (forever), es decir, una vez pulsado permanece activado hasta que se vuelve a pulsar.

Enviar info: este botón debe pulsarse en caso de que se varíen las condiciones de costes durante la simulación, de modo que los usuarios estén informados de ello y puedan utilizar esta información para tomar sus decisiones.

Sgte ronda: al pulsar este botón el programa hace avanzar las rondas, realiza los cálculos con los datos obtenidos de los clientes, y muestra los resultados a los usuarios y al servidor.

Pantallas

Mediante el grupo de pantallas que se muestran en la Figura 3.37 y 3.38 se controla la evolución de la sesión.

Ronda	Cantidad total	Precio
0	0	0

Figura 3.37

Ronda: nos indica el número de rondas transcurridas, las rondas avanzan al pulsar el botón **Sgte ronda**.

Cantidad total: muestra la cantidad total ofertada en el mercado por todos los vendedores en la ronda anterior.

Precio: precio de equilibrio alcanzado en el mercado para la cantidad total ofertada por los vendedores. Es la retribución que se pagará a los vendedores.

Precio CP	Cantidad CP
0	0
Precio MNP	Cantidad MNP
0	0

Figura 3.38

Las pantallas mostradas en la Figura 3.38 indican los resultados que predicen los modelos económicos teóricos y sirven de ayuda a la persona que dirige la sesión para ver cómo se están comportando los usuarios.

Precio CP: marca el precio teórico de equilibrio que se alcanzaría en un mercado de competencia perfecta para las condiciones de demanda y costes dados.

Cantidad CP: marca la cantidad teórica que se vendería en un mercado de competencia perfecta para las condiciones de demanda y costes dados.

Precio MNP: marca el precio que se alcanzaría en un mercado en el que los vendedores se comportaran como monopolistas, es decir, como si los vendedores se pusieran de acuerdo para fijar la cantidad total ofertada buscando el máximo beneficio conjunto.

Cantidad MNP: indica la cantidad que se vendería en caso de encontrarnos en una situación de monopolio.

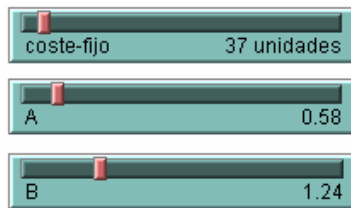
Barras

Figura 3.39

Con el grupo de barras que se muestra en la figura 3.39 se configura la función de costes para los usuarios que será del tipo:

$$\text{Coste total} = \text{coste-fijo} + A \cdot Q + B \cdot Q^2$$

Coste fijo: ajusta el coste fijo por ronda para los usuarios.

A: ajusta el factor de costes de los usuarios.

B: ajusta el factor cuadrático de los costes. (Por cuestiones de funcionamiento siempre debe ser $B > 0$, en caso contrario aparecerá un mensaje de error)

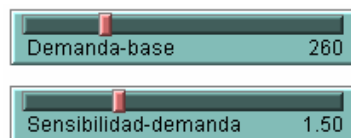


Figura 3.40

Con el grupo de barras que se muestra en la figura 3.40 se configura la función de demanda del mercado que será del tipo:

$$Q = \text{Demanda-base} - \text{Sensibilidad-demanda} \cdot P$$

Demanda-base: ajusta la demanda base para la simulación.

Sensibilidad-demanda: ajusta la sensibilidad de la demanda al precio.

Gráficos

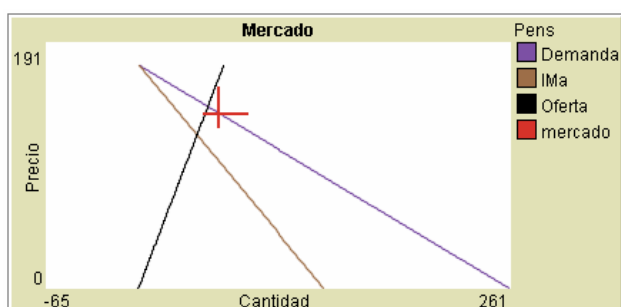


Figura 3.41

El gráfico **Mercado** (Figura 3.41) refleja la situación del mercado en la ronda anterior mediante la representación de una serie de parámetros.

- **Demanda:** dibuja la curva de demanda del mercado determinada por la función de demanda previamente definida mediante las barras **Demanda-base** y **Sensibilidad-demanda**.
- **IMa:** representa el ingreso marginal, es decir el aumento de ingresos que provoca la venta de una unidad adicional de producto.
- **Oferta:** refleja la oferta teórica de la industria. Es la suma horizontal de los costes marginales de cada una de las empresas que actúa en el mercado. Donde corta a la demanda sería la solución teórica de un modelo de competencia perfecta.
- **Mercado:** la cruz representa la solución de la ronda anterior en función de la oferta total de los oligopolistas en el mercado.

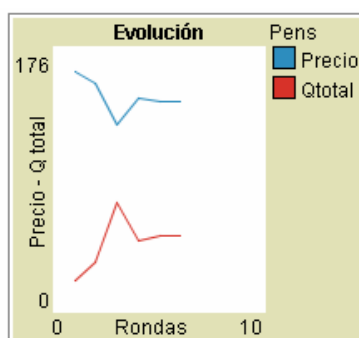


Figura 3.42

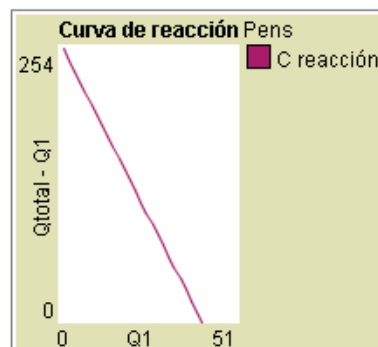


Figura 3.43

Evolución: el gráfico refleja la evolución de los precios del mercado y de la cantidad total ofertada a lo largo de las rondas. Figura 3.42

Curva de reacción: refleja la curva de reacción de cualquiera de las empresas que operan en el mercado frente al resto. La forma de leer este gráfico es la siguiente: entraríamos con la cantidad total ofertada por el resto de competidores por el eje “Y” ($Q_{total} - Q_1$) hasta cortar la curva de reacción. Después bajando paralelamente al eje “Y” hasta alcanzar el eje “X” (Q_1). Ese punto representa la cantidad que deberíamos producir para maximizar nuestros beneficios, siempre y cuando nuestros competidores no varíen la decisión que tomaron en la ronda anterior. Figura 3.43

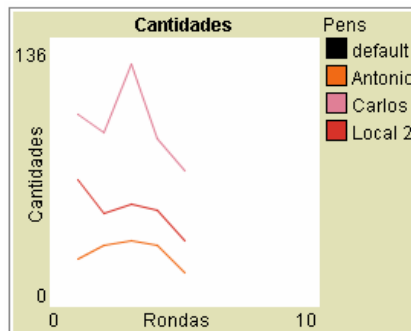


Figura 3.44

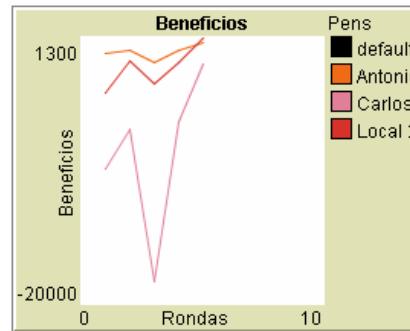


Figura 3.45

Cantidades: refleja las cantidades enviadas por cada uno de los usuarios en cada ronda, en un mismo gráfico. Figura 3.44

Beneficios: refleja el beneficio obtenido por cada uno de los usuarios en cada ronda, en un mismo gráfico. Figura 3.45

En ambos gráficos a cada usuario se le asigna una plumilla con el nombre que ha escogido al iniciar la actividad y un color que coincide con el que se le ha asignado en la vista 2D, a fin de facilitar la lectura de los gráficos y su posterior interpretación ya sea durante la simulación o una vez finalizada la misma, en la discusión con los usuarios.

A continuación señalamos la existencia de dos gráficos que permanecen ocultos en la interfaz del servidor. Estos gráficos han de estar creados en la interfaz del servidor por cuestiones de programación con NetLogo. Son gráficos que se utilizar para representar en la interfaz del usuario las cantidades y beneficios obtenidos por el en cada ronda. Para que se dibujen en la interfaz del usuario no es necesario marcar la casilla *Mirror Plots on clients* en el *HubNet control Center* estos se dibujarán en todas las rondas las rondas. Dado que en la interfaz del servidor no se verá nada dibujado hemos optado por ocultarlos a fin de evitar confusiones. Los mencionados gráficos son **Mis cantidades**, que se encuentra situado debajo del gráfico **Cantidades**, y **Mis beneficios**, que se encuentra situado debajo del gráfico **Beneficios**.

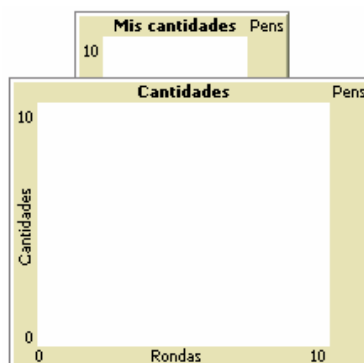


Figura 3.46

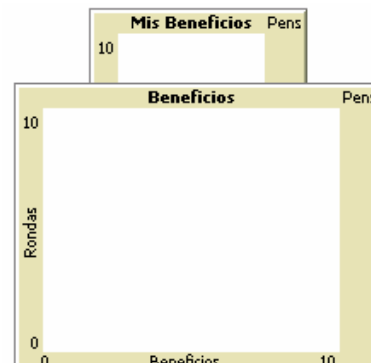


Figura 3.47

3.4.3 Interfaz del usuario

En este apartado explicaremos la función de cada uno de los botones, gráficos pantallas, etc. que podemos encontrarnos en la interfaz del usuario.

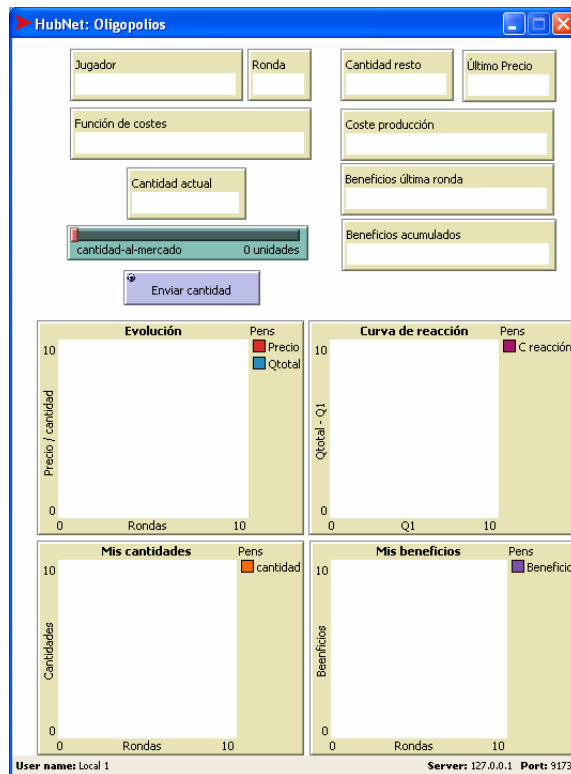


Figura 3.48 Interfaz del usuario de la actividad “Oligopolios”

Pantallas

Jugador	Ronda
Función de costes	

Figura 3.49

Jugador: indica el nombre que el usuario ha escogido al conectarse a la sesión.

Ronda: indica el número de rondas transcurridas.

Función de costes: Informa al usuario de la función de costes de su proceso productivo.



Figura 3.50

Cantidad actual: en esta pantalla se muestra la cantidad que en el momento de pulsar el botón **Enviar cantidad** indicaba la barra **cantidad-al-mercado**. Refleja la cantidad que para la ronda en curso el usuario ha decidido fabricar y poner en el mercado para su venta.

Cantidad-al-mercado: mediante esta barra los usuarios seleccionan la cantidad que desean producir y enviar al mercado.

Enviar cantidad: al presionar este botón queda fijada la cantidad que en ese momento indica la barra **cantidad-al-mercado**. Esa cantidad se envía al mercado para su venta. Una vez pulsado, la selección no se puede cambiar hasta la siguiente ronda.

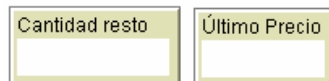


Figura 3.51

Cantidad resto: nos indica la cantidad total que se envió al mercado en la ronda anterior sin contar lo que enviamos nosotros, es decir, lo que enviaron el resto de productores.

Último precio: indica el precio que alcanzó en el mercado la cantidad total enviada por todos los usuarios en la ronda anterior, incluida la cantidad enviada por el usuario.

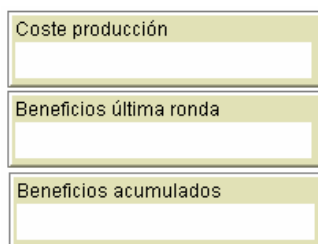


Figura 3.52

Coste producción: costes incurridos por el usuario en la producción de la cantidad enviada al mercado en la ronda anterior.

Beneficios última ronda: beneficios obtenidos con la venta de la cantidad enviada al mercado en la última ronda.

Beneficios acumulados: beneficios obtenidos a lo largo de las rondas.

Gráficos.

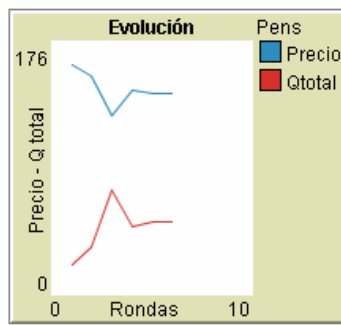


Figura 3.53

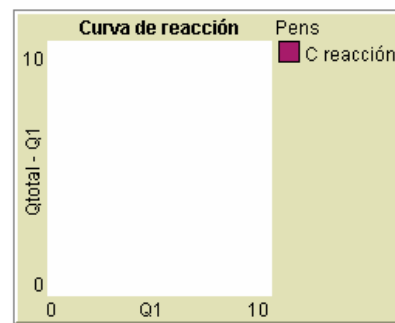


Figura 3.54

Evolución: en este gráfico podemos ver reflejada la evolución de la cantidad total (Q_{total}) y del precio alcanzado en el mercado ($Precio$) a lo largo de las rondas. Figura 3.53

Curva de reacción: este gráfico dibuja la curva de reacción del usuario. Sirve de ayuda para decidir la mejor opción para la siguiente jugada. Siempre que el resto no varíen su estrategia hacemos lo mejor posible. Figura 3.54

NOTA: para que los usuarios puedan ver los gráficos **Evolución** y **Curva de reacción** debemos marcar la casilla *Mirror plots on clients (experimental)* del *HubNet Control Center*. Estos gráficos son idénticos a los que aparecen en la interfaz del servidor.



Figura 3.55

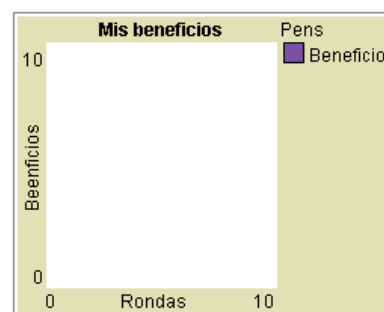


Figura 3.56

Mis cantidades: en este gráfico se reflejan las cantidades enviadas al mercado por el usuario en las sucesivas rondas. Figura 3.55

Mis beneficios: en este gráfico se reflejan los beneficios obtenidos por el usuario. No refleja lo beneficios acumulados sino los beneficios obtenidos en cada ronda. Figura 3.56

NOTA: estos gráficos son propios de cada usuario, para que los vean no hace falta marcar la casilla *Mirror plots on clients* del *HubNet Control Center*. Estos son los gráficos que en la interfaz del servidor permanecen ocultos.

3.4.4 Desarrollo de una sesión de “Oligopolios”

Como se ha comentado anteriormente esta aplicación simula el modelo de Cournot de competencia en cantidades.

La persona que dirige la actividad puede configurar el experimento y controlar su evolución mediante la interfaz del servidor (Ver 3.4.2). Análogamente los participantes, a través de la interfaz del usuario, toman parte en la experiencia de acuerdo a los parámetros determinados por el servidor. Los pasos a seguir para el correcto desarrollo de una sesión de “Oligopolios” serían los siguientes.

Por tratarse de una simulación participativa de HubNet la forma de comenzar y poner en marcha la actividad es la mencionada en el apartado 3.2.4.

Al abrir la actividad es posible que debamos ajustar el tamaño de la interfaz del servidor a la pantalla. Para ello seleccionaremos ZOOM en la barra de menús y ajustaremos al tamaño deseado.

Una vez ajustada y mientras se estén conectando los usuarios debemos pulsar el botón **Activar** de la interfaz del servidor. Al hacer esto, veremos cómo en el cuadrado negro de la vista 2D, a medida que los usuarios se van conectando, aparecen unos iconos que representan a cada uno de los usuarios (ver Figura 3.57). Junto a cada icono veremos una etiqueta con el nombre que el usuario ha escogido al conectarse, así como unas cifras; la primera representa los beneficios acumulados hasta la ronda anterior y la siguiente la cantidad enviada al mercado en la ronda anterior. Al principio estas cifras aparecen con el valor cero, puesto que todavía no se ha producido ninguna transacción.



Figura 3.57

El botón **Activar** ha de permanecer pulsado durante el desarrollo de la actividad para que ésta pueda llevarse a cabo. Mientras no se pulse el botón **Activar** no aparecerán los iconos que identifican a los usuarios en la vista 2D, aunque estos se hayan conectado a la actividad y aparezcan como tal en la lista del *HubNet Control Center*. Si se desea interrumpir momentáneamente la actividad bastará con pulsar el botón **Activar**, si bien la actividad simplemente quedará en pausa. Se puede retomar la simulación en el mismo punto en el que se dejó pulsando nuevamente el botón **Activar**.

Antes de comenzar la actividad propiamente dicha hemos de realizar algunas operaciones previas en la interfaz del servidor cuando todos los usuarios estén conectados. Debemos definir los costes de producción para los usuarios mediante las barras de **coste-fijo**, **A**, **B**. De igual modo procederemos con el ajuste de la función de demanda del mercado mediante las barras **Demanda-base** y **Sensibilidad-demanda**. Una vez realizadas estas operaciones previas podemos comenzar la sesión, para ello deberemos pulsar el botón **Reiniciar**.

A continuación, deberemos indicar a los usuarios que la sesión ha comenzado y que pueden proceder a seleccionar la cantidad que desean enviar al mercado mediante la

barra **cantidad-al-mercado** de su interfaz, bien sea de viva voz en caso de encontrarse en la misma aula o enviándoles un mensaje mediante el *HubNet Control Center*.

Una vez ajustada la barra al valor deseado por los usuarios, estos deben pulsar el botón **Enviar-selección** de su interfaz. La selección sólo se puede realizar una vez por ronda, por lo que una vez pulsado el botón **Enviar-selección** no se podrá rectificar la decisión. La cantidad seleccionada mediante la barra aparecerá en la pantalla **cantidad actual**, para indicar al usuario cual ha sido su selección para la ronda en curso.

La cantidad indicada se fabricará y se venderá en su totalidad, incurriendo por ello la empresa (el usuario) en una serie de costes y afectando al precio de mercado que se pagará por esos productos. El mercado tiene capacidad para absorber toda la oferta que los productores pongan a la venta, por lo que el precio alcanzado en el mercado dependerá no sólo de la cantidad que cada usuario envíe al mercado sino de la cantidad total que todos envíen y de la función de demanda del mercado.

Para facilitar el control de la actividad, a medida que los usuarios vayan pulsando el botón **Enviar-selección**, veremos en el cuadrado negro de la vista 2D, cómo cambia el icono que tienen asignado cada usuario. De este modo, la persona que dirige la actividad puede comprobar si falta alguien por realizar su selección. Ver Figura 3.58.

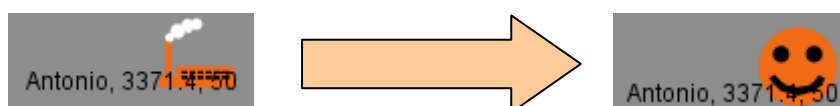


Figura 3.58

Una vez que todos los usuarios han realizado su selección, debemos pulsar el botón **Sgte ronda** de la interfaz del servidor para realizar los cálculos y enviar los resultados a los usuarios. Veremos cómo cambia nuevamente el icono de los usuarios en la vista 2D, y se actualizan las cantidades de la etiqueta, que como señalamos anteriormente representan los beneficios acumulados hasta la ronda anterior y la cantidad enviada al mercado la ronda anterior por el usuario.

A continuación los usuarios deberán realizar una nueva selección utilizando para ello la información que proporcionan los resultados obtenidos. Posteriormente la ronda avanzará nuevamente proporcionando nuevos resultados y así sucesivamente.

Si deseamos reiniciar la actividad con el mismo grupo bastará con pulsar el botón **Reiniciar** de la interfaz del usuario y repetir el proceso.

En el Anexo II encontramos un diagrama de flujo que indica los pasos a seguir para desarrollar una sesión.

Resultados y Herramientas de seguimiento.

Una de las principales ventajas que ofrece la aplicación “Oligopolios” es la de proporcionar herramientas en forma de gráficos tanto en la interfaz del servidor, como en la del usuario.

Para el servidor, el gráfico **Mercado** refleja las curvas de oferta y demanda. La curva de oferta es la que predice la teoría microeconómica para un mercado de competencia perfecta. A modo de ayuda se proporciona información acerca de la solución maximizadora del beneficio en una situación de monopolio o de competencia perfecta

mediante las pantallas PMN, QMN, etc. Con esto podemos ver si las empresas se comportan como debieran hacerlo en competencia perfecta o por el contrario se aproximan más a un comportamiento de tipo monopolista o de “cartel”.

La cantidad real puesta en el mercado por todos los productores, así como el precio alcanzado por esa cantidad en cada una de las rondas, se representa en el gráfico mediante una cruz roja.

Los gráficos **Evolución**, **Cantidades** y **Beneficios** acumulan información de lo acontecido en cada ronda, por lo que una vez finalizada la sesión son de gran ayuda para fomentar la discusión con el grupo y analizar lo sucedido.

El gráfico **Curva de reacción** representa la curva de reacción de una de las empresas que compite en el mercado, es decir representa cuál es la mejor decisión posible teniendo en cuenta las decisiones de sus competidores en la ronda anterior y suponiendo que estos no van a variar su estrategia en la siguiente ronda.

Los usuarios disponen en su interfaz de numerosas pantallas que les proporcionan información actualizada cada ronda, para ayudarles con sus decisiones. También disponen de información en forma de gráficos. Los gráficos **Mis cantidades** y **Mis beneficios** representan la cantidad enviada al mercado y el beneficio obtenido por el usuario en cada ronda respectivamente. Si la persona que dirige la actividad lo considera oportuno, los usuarios podrán ver también en su interfaz los gráficos **Evolución** y **Curva de reacción**. Para ello simplemente tendrá que marcar la casilla *Mirror plots on clients* en el *HubNet Control Center*.

Sugerencias de uso.

Recomendamos realizar varias sesiones de unas 15-20 rondas de duración con el mismo grupo, variando las condiciones de costes y demanda de una sesión a otra.

Puede resultar sumamente interesante realizar una serie de sesiones en las que los usuarios no tengan acceso a la información de los gráficos **Evolución** y **Curva de reacción**, y a continuación otra serie de sesiones en las que tengan acceso a esa información y observar las diferencias de comportamiento que puedan darse.

Las condiciones del mercado (costes, demanda) pueden variarse durante el desarrollo de la sesión aunque recomendamos no hacerlo para evitar confusiones a los usuarios. Si deseamos variar las condiciones durante el desarrollo de una sesión, esto debe hacerse justo después de avanzar una ronda, advirtiéndolo a los usuarios de que se van a realizar cambios en las condiciones del mercado, para que no realicen su selección hasta que reciban la información actualizada. Una vez realizados los cambios oportunos debemos pulsar el botón **Enviar info** para que los usuarios tengan constancia de la nueva situación y puedan realizar su selección teniendo en cuenta las nuevas condiciones.

A continuación se muestra un diagrama de flujo que representa la forma de llevar a cabo una sesión de “Oligopolios”.

