

BERNAT SORIA
Director del Instituto de Bioingeniería
Universidad Miguel Hernández, Alicante

USOS TERAPÉUTICOS DE LAS CÉLULAS MADRE





LA REAL SOCIEDAD ECONOMICA DE AMIGOS DEL PAIS Y
EL INSTITUTO MEDICO VALENCIANO

Se complacen en invitar a la Conferencia que se celebrará el día 11 de Mayo, a las 19:30 horas en el Centro Cultural de BANCAIXA, Plaza de Tàrragona, 23, a cargo de:

Dr. Bernat Soria

(Director del Instituto de Biogenética, Universidad Miguel Hernández, Alicante)

Sobre el tema: **"Usos terapéuticos de las células madre"**

Colabora: **BANCAIXA**

Valencia, 11 de Mayo de 2004

PRESENTACIÓN

ES una gran satisfacción poder iniciar la sesión de esta tarde, por muchas razones, la primera por el tema tan actual e importante que vamos a tratar esta tarde: “ Los efectos terapéuticos de las células madre o troncales”.

Segunda porque se va a tratar en el seno de la Económica, una sociedad con mas de 226 años de vida dedicada al análisis, reflexión y debate de temas de actualidad e interés para los valencianos y a la divulgación del conocimiento en toda su amplitud, es el rasgo que identifica a las Económicas y a la Ilustración, la curiosidad intelectual, nos interesan todos los campos del saber, y este que hoy va a tratar el Dr. Soria no podía ser una excepción.

Segundo porque el Dr. Soria ha aceptado la invitación conjunta que en su día le hicimos el Instituto Médico Valenciano, y la Económica y ello tiene mucho valor para las dos Entidades.

Pero eso con ser importante no es suficiente, no es bastante.

La Económica está iniciando una nueva actividad, una aventura apasionante: el contactar, aglutinar y participar activamente con otras Entidades socio-culturales de la sociedad Civil Valenciana, para poner en común historia y futuro de sociedades valencianas señeras.

Y hoy es el primer acto que hacemos para desarrollar esa nueva iniciativa y no es casualidad que nuestro primer acto en esta línea de estrechar lazos de unión y amistad, lo hagamos con una Entidad muy querida para nosotros, el Instituto Médico Valenciano, fundado hace 163 años y en el que conviven médicos, biólogos, farmacéuticos, investigadores científicos en las áreas de socio-medicina y muchos de ellos socios de la Económica, como es el caso de su Presidente, amigo y socio de la Económica el Dr. D. Salvador Lledó, que nos acompaña en la mesa.

Deseamos que esta nueva iniciativa que hoy iniciamos tenga su fruto y nos permita conocernos más y mejor para poder participar, antes cada entidad y ahora conjuntamente, en el progreso económico y social de los valencianos.

Para poder conocer mejor al Ponente de hoy, ya muy famoso incluso “en su propia tierra”, El Dr. Lledó hará su presentación así como la del acto de hoy en su conjunto.

Tiene la palabra el Dr. Lledó

R. FRANCISCO OLTRA CLIMENT
Director

RESEÑA PERSONAL

BERNAT Soria Escoms nació en Carlet, Valencia. Es Catedrático de Fisiología y Director del Instituto de Bioingeniería, Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante). Sus campos de *Investigación*, con la Bioingeniería Celular y Tisular, Biofísica del Acoplamiento Estímulo-Secreción, Canales Iónicos, Exocitosis, Calcio citosólico, Célula Beta Pancreática, Insulina, Oscilaciones en Células Excitables, Trasplantes.

Se licenció en Medicina en 1974 y doctoró en 1978 (Universitat de València), para continuar su formación postdoctoral en el Max Plank Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen (Jul 79-Sep 80), en el Grupo E Neher y B Sakmann (Premio Nobel 1991). Ha sido Senior Research Associate, Dept. of Biophysics, School of Biological Sciences, University of East Anglia, Norwich (Oct 80-Oct 82), Coordinador de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP, 1991-94), Associate Editor del Pflügers Archiv- European Journal of Physiology, Springer Verlag (1996-) y Diabetologia (2003-), Miembro del Consejo Editorial de Avances en Diabetología (1994-), Diabetes Care (2000-) Journal of Physiology and Biochemistry (1999-).

En la actualidad es Presidente de EBSA (European Biophysics Societies Association) 2003-2005. También lo ha sido de la Sociedad Española de Diabetes (2000-2004), Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas (1997-99), Sociedad de Biofísica de España (1999-2003), y Fundador y Miembro de la Comisión Gestora de la Sociedad Española de Neurociencias, Miembro del Council de la International Union for Pure and Applied Biophysics, y Conve-
nidor de la Biomedical Engineering Task Force (IUPAB).

Hasta la fecha son aproximadamente 100 trabajos de investigación los que ha publicado el dr Soria en revistas de alto impacto (PNAS, FASEB J, J Physiol (Lond), Diabetes, etc) y edición de 3 libros (Oxford Univ Press, Plenum-Press).

Y en concreto sobre el tema de células madre y diabetes ha sido invitado a pronunciar conferencias por la American Diabetes Association (Philadelphia Junio 2001 y New Orleans, Junio 2003), la International Society of Transplantation (Miami, Agosto 2002), la Asociación Europea para el Estudio de la Dia-

betes, las Sociedades Alemana y Austriaca de Diabetes, Sociedad Alemana de Endocrinología, International Diabetes Federation (Agosto 2003), Sociedad Suiza de Trasplantes (Enero 2004), ...

Destacare de entre los premios y distinciones que ha recibido a lo largo de su carrera, la Medalla de Oro y Premio de la Real Academia Nacional de Medicina (Instituto de España, 1999), el Premio Alberto Sols de la Generalitat Valenciana a la mejor labor investigadora en Ciencias de la Salud (1997), el Premio de la Fundación Salud 2000 (Endocrinología), Premio Fundación de Ciencias de la Salud, Madrid (Elegido uno de los diez mejores investigadores biomédicos españoles del período 1998-2001), Premio de la Sociedad Internacional de Bioética (Febrero 2004), y la Medalla de Andalucía (2004)

El 18 de Diciembre 2001 pronunció una conferencia en el Parlamento Europeo sobre las posibilidades terapéuticas de las células madre. El 15 de Octubre de 2003 fue invitado por la Royal Society of Edimburgh para pronunciar una conferencia en la Scotland House (parlamentarios europeos escoceses). Y ha sido Invitado por la Asamblea General de la Comisión de Derechos Humanos de la ONU para hablar de estos temas en abril de este año.

SALVADOR LLEDÓ

MUCHAS gracias por la invitación a la Real Sociedad, ya que es una institución madre que ha contribuido al desarrollo de la sociedad Valenciana.

Queridos amigos, muchas gracias por las palabras tan generosas; claramente exceden a mis meritos y muchas gracias a todos ustedes por el tiempo que me dedican estando aquí y tratando de analizar conmigo las posibilidades que pueden tener las células madre en una serie de problemas que afectan a la salud y a la calidad de vida de los ciudadanos.

El título de la charla es “Usos terapéuticos de las Células Madres”, el título es mas ambicioso, pero me gustaría que reflexionáramos por este título y por que tiene sentido es decir, por que cuales son los argumentos de tipo técnico, los argumentos de tipo técnico científico que justifica que nos metamos en este tipo de trabajos y esa es una pregunta relevante, para muchos enfermos y familiares de enfermos las células madres significan una esperanza yo creo que hay razones para la esperanza, pero hay que ser muy prudente antes de hacer ninguna afirmación yo procurare ser muy prudente, a veces soy tan prudente que hay enfermos y familiares que se molestan conmigo, no por que me piden que arriesgue un poco mas yo, me voy a disculpar pero voy a seguir siendo prudente, la investigación trabaja en la frontera del conocimiento, y hacer afirmaciones de lo que hay mas allá de la frontera del conocimiento es prácticamente imposible, pero yo creo que es importante saber que datos justifican el que uno se dedique a esto, por que si yo no tuviera datos a para meterme en este tipo de trabajo desde luego estaría cometiendo un grave error, por que esta mi profesión este mi trabajo, yo es a esto lo que dedico todo mi tiempo y pensar que voy a dedicar los próximos 20 años, a un gran es algo que no me provocaría ninguna satisfacción.

Alguna vez me he preguntado, me pregunto cuando me quedo solo y si estoy equivocado en todo lo que estoy diciendo, por que la ciencia es el templo de la duda, uno tiene que dudar permanentemente, tiene que cuestionarse todo lo que esta haciendo, pensando y diciendo, y a veces pienso y si estoy equivocado, y es probable que yo este equivocado, es probable que todo lo que estoy diciendo, contando o pensando sea producto de un error, yo creo

que esa posibilidad existe, pero eso significaría también que están equivocado los mas de 70 premios nobeles que apoyan este tipo de trabajo, no hay ningún premio Nobel que este en contra, que están equivocados todas las sociedades científicas, que esta equivocada la academia nacional de ciencias, yo modestamente pienso que yo puedo estar equivocado, pero que estén equivocados gente tan ilustres, tan importante parece ya un poco más difícil. Por lo tanto me gustaría reflexionar un poco sobre que posibilidades existen y sobre todo de que estamos hablando, a veces uno ve imágenes como estas, esto se publico en un suplemento semanal, con un titular muy periodístico, hacia la inmortalidad borren del titular, es decir las Células Madres no nos van a dar la inmortalidad, si alguien quiere llegar tan lejos, lo que se que posiblemente nos van a dar las células madres, es un aumento en la calidad de vida en el último tramo de nuestras vidas, en el tramo donde la calidad donde la salud más se deteriora, donde aumenta más el gasto sanitario, donde se dificulta más la vida, y donde uno ve el sufrimiento de los pacientes, la tortura que significa el sufrimiento, se da cuenta de lo lejos que están, esas personas de vivir una vida aceptable yo no pediría más, a veces como pequeños cambios en esa vida significan, pequeños cambios desde el punto de vista del médico, o desde el punto de vista biológico significan grandes cambios en bien estar y, grandes cambios en la posibilidad de desarrollar una vida dentro digamos de un cierto marco yo creo que es un derecho que yo fuera que sea extensivo a todo el mundo.

Cuando estaba montando las imágenes he visto que quería contarles demasiadas cosas. ¿Y porque esta ocurriendo esto? Esta ocurriendo porque en el tema de las células madre se ha producido una enorme explosión de investigación científica y de trabajos y yo he tenido la suerte , uno de los mucho regalos que me ha hecho la vida es poder vivir esta revolución científica desde dentro y espero continuar viviendo la por lo mucho que tiene de estimulante y de atractivo y porque tiene todos los componentes que yo le pedía a mi profesión, es decir algo muy atractivo desde el punto de vista intelectual y también hacer algo que se traduce en un mayor bienestar, pero es tan grande la explosión de resultados, es tan grande la cantidad de puertas que se están abriendo, que es muy difícil en una conferencia hacer un resumen, así que me van a perdonar ustedes si algunas veces voy demasiado deprisa sobre los resultados, espero que me den mas oportunidades para estar con ustedes y comentar aspectos mas concretos pero quiero que sean concientes de que es el momento para subirse a este tren, hay trenes que España ha perdido y no deberíamos de perder, es el momento de subir a este tren, es el momento que esta tren genere conocimiento, genere riqueza, genere bienestar.

Voy a empezar a hablar de las células madre porque las células madre son un concepto relativamente simple y que casa bien con la ingeniería celular y tisular, que quiere decir Ingeniería celular y Tisular, fíjense ustedes, ¿que es un ingeniero? Ingeniero es una persona que hace cosas, la ingeniería celular y tisular, lo que queremos hacer es tejidos y células ¿porque queremos hacer los componentes del cuerpo humano y como hacemos eso? Pues hay muchas

aproximaciones, podemos utilizar biomateriales, una prótesis por ejemplo, mucha gente lleva prótesis y está calculado que en el S. XXI en la última etapa de nuestras vidas prácticamente el 90 o 95% de nosotros llevaremos alguna prótesis dentro, pero esas prótesis pueden venir digamos ayudadas por elementos celulares porque aunque a nosotros una prótesis de titanio nos vaya bien, para resolver un problema de cadera lo cierto es que mi hueso no es de titanio, mi hueso es de otro material, es de hidroxiapatita y lo que me gustaría hacer es hueso, por ahora el titanio va bien pero si supiéramos hacer hueso digamos resolveríamos mejor los problemas óseos, si supiésemos hacer células resolveríamos mejor los problemas que van ligados a la carencia de un tipo de célula o a una lesión y eso es lo que intenta la ingeniería tisular y celular y hace unos pocos años veíamos estas imágenes de un cartílago hecho en el laboratorio que parecía una nariz o una oreja y yo les digo, si recuerda al cartílago, si pero hecho en el laboratorio, podemos hacer cartílago y mis alumnos de doctorado saben hacer cartílago. Uno de los exámenes, una de las pruebas que tienen que pasar para que yo les apruebe no es rellenar crucecitas o escribir tres folios, es venir con un tubito y que dentro haya cartílago y vamos a ver al microscopio si allí hay cartílago o no hay cartílago, tienen que saber hacer cosas, porque eso es lo que después se traduce en bienestar, pero claro es cartílago, es decir es aun una matriz que ha sido sembrada con células, pero queremos aun llegar mas lejos y nos gustaría que el mito de Prometeo sea cierto, el mito de Prometeo decía, Prometeo fue castigado por los dioses a vivir amarrado a una roca en las montañas y cada día acudía un águila y devoraba el hígado, pero cada noche el hígado volvía a crecer, es un mito griego, un mito clásico que nos recuerda la regeneración hepática.

La pregunta es ¿el hígado se puede regenerar? la respuesta es si, el hígado se puede regenerar no tan rápido como el caso que nos cuenta la mitología griega pero el hígado se regenera y tenemos que aprender las claves sobre como regenera el hígado Y otros órganos, ¿se pueden regenerar otros órganos?, ¿y como de rápido? bueno algunos pueden regenerar otros no pueden regenerar o no sabemos aun como pueden regenerar pero volveré sobre ese tema.

La idea de que la medicina regenerativa funcione es mas antigua que la revolución científica a la que me refería que es escasamente de los últimos tres o cuatro años, una célula madre es una célula progenitora de otras células, digamos que todas las células que tenemos que tenemos en nuestro cuerpo vienen de otras células que estaban antes, entonces la pregunta es, podemos identificar a esas células que estaban antes, a las progenitoras y que tienen dos capacidades, la capacidad de regenerarse a si misma y la capacidad de poder diferenciarse en otros tipos celulares y esas dos propiedades son muy importantes y ¿por que son muy importantes? Si una célula es capaz de regenerarse a si misma, eso quiere decir que aquí tenemos en este circuito, tenemos una fuente ilimitada de células, ese es una de las cosas que queremos, queremos una fuente ilimitada de células, porque si queremos la pregunta de antes, si

queremos hacer un hígado cuantas células tenemos que hacer, es una pregunta que les hago yo a los alumnos de medicina de biología a los biólogos, cuanto hígado necesitamos, cuando necesitamos un hígado, esos enfermos que mueren que aun hay enfermos que mueren en la lista de espera esperando un hígado que nunca llega, si supiésemos hacer hígados, ¿cuanto hígado necesitamos? Porque no solamente necesitamos hacer ese tipo celular, si no suficiente cantidad de células como para reemplazar ese hígado, necesitan aproximadamente un kilo de hígado y cuantas células hay en un kilo, en un kilo hay mas de cien mil millones de células repito la cifra, cien mil millones o sea necesitamos que proliferen mucho, necesitamos que este circuito pueda funcionar y funcione bien y esto es importante porque una y otra vez volvemos sobre las células del adulto que es otro campo Y otros órganos, ¿se pueden regenerar otros órganos?, ¿y como de rápido? bueno algunos pueden regenerar otros no pueden regenerar o no sabemos aun como pueden regenerar pero volveré sobre ese tema pero fíjense que la idea de que la medicina regenerativa funcione es mas antigua que la revolución científica a la que me refería que es escasamente de los últimos tres o cuatro años.

Una célula madre es una célula progenitora de otras células, digamos que todas las células que tenemos en nuestro cuerpo vienen de otras células que estaban antes, entonces la pregunta es; ¿podemos identificar a esas células que estaban antes? a las progenitoras y que tienen dos capacidades, la capacidad de regenerarse a si misma y la capacidad de poder diferenciarse en otros tipos celulares y esas dos propiedades son muy importantes y ¿porque son muy importantes?

Si una célula es capaz de regenerarse a si misma, eso quiere decir que aquí tenemos en este circuito, tenemos una fuente ilimitada de células, ese es una de las cosas que queremos, queremos una fuente ilimitada de células, porque si queremos la pregunta de antes, si queremos hacer un hígado cuantas células tenemos que hacer, es una pregunta que les hago yo a los alumnos de medicina de biología a los biólogos, ¿cuanto hígado necesitamos? esos enfermos que mueren que aun hay enfermos que mueren en la lista de espera esperando un hígado que nunca llega, si supiésemos hacer hígados, ¿cuanto hígado necesitamos?

Porque no solamente necesita, porque no solamente necesitamos hacer ese tipo celular, si no suficiente cantidad de células como para reemplazar ese hígado, necesitan aproximadamente un kilo de hígado y cuantas células hay en un kilo, en un kilo hay mas de cien mil millones de células repito la cifra, cien mil millones o sea necesitamos que proliferen mucho, necesitamos que este circuito pueda funcionar y funcione bien y esto es importante porque una y otra vez volvemos sobre las células del adulto que es otro de los campos en los que estoy trabajando, pero en las células del adulto esta flecha puede funcionar bien pero esta flecha no funciona, no proliferan bastante no generan bastante cantidad y si no tenemos bastante cantidad no podemos resolver un problema clínico, pero hay que trabajar y hay que intentar buscar todas las vías, y quien

cumple estas dos condiciones, estas dos condiciones las cumplen las células madre embrionarias, por eso era tan importante que Andalucía sacase una Ley que permitiese la investigación con embriones y con células embrionarias porque esta propiedad hoy por hoy solo la hemos visto con células madre procedentes de embriones y con esas células la hipótesis que empieza a ser realidad es que podemos fabricar otros tipos de célula

Si tenemos esas células en un plato de cultivo, esto se cultiva en unos discos, en unos platitos de plástico y se meten en una incubadora y allí están con el oxígeno adecuado, la temperatura adecuada y es la forma con la que trabajamos nosotros y esto llamamos *in Vitro*, se hace lo que es fuera del cuerpo humano, nosotros hacemos lo que son los cultivos, le añadimos cosas pero empezamos a tener estrategias para generar por ejemplo células nerviosas que serían muy importantes en las patologías nerviosas de las que ustedes desgraciadamente son una fiel representación es decir de daños celulares que afectan a un grupo de células a un tipo de células, entonces si aprendemos como hacer estas células nerviosas podemos ayudar.

En mi caso yo he trabajado más en como hacer células productoras de insulina que pueden ayudar a los diabéticos porque son las células que le faltan a los diabéticos pero también hemos empezado a hacer células cardíacas, células que se contraen como el músculo cardíaco y que nos podrían ayudar a regenerar el miocardio después de un infarto, después de que se necrose ese tejido y que desaparezca esa es la idea que hay detrás de la terapia celular ser capaces de hacer células a partir de células madre y que esas células nos sirvan para reponer lo que el paciente ya no tiene por eso es importante conectarlo también con programas de trasplante y por eso en el programa de investigación que yo voy a dirigir aquí en la Comunidad Andaluza hay dos patas en mi caso es diabetes, mi campo de trabajo una pata tiene que ver con el trasplante de islotes pancreáticos los trasplantes que ya hemos empezado a hacer y que ya hay dos ciudadanos sin insulina sin tener que pincharse y vamos a continuar esos programas de trasplantes y lo vamos a hacer extensivos a otros Hospitales Andaluces y la otra pata es investigar en células madre porque lo queremos es generar células que nos ayuden en ese programa de trasplantes y volveré sobre ese tema. Aquí tienen células nerviosas este es un ejemplo ya de mi laboratorio de cómo se pueden hacer células nerviosas a partir de células madre embrionarias de ratón en este caso y de eso ya tenemos protocolos para humanas y hay varios trabajos publicados en los que se puede llegar de células madre embrionarias humanas a células nerviosas humanas por lo tanto estamos en el camino de poder generar células que sirvan para terapia celular, que sirvan para reemplazar estas células que están dañadas en un corea de huntington en un parkinson en una ataxia etc, ese uno de los objetivos de la terapia celular con enfermedades neurodegenerativas o con lesiones de la medula espinal, las células madre, en este momento esta lista debería ser bastante más larga pero me gustaría mandar un mensaje que fuese de esperanza y de prudencia al mismo tiempo porque cuando uno ve un ratón paralítico al que se le inyectan

células madre y empieza a caminar eso genera una ilusión extraordinaria digamos bueno si este ratón esta caminando y estaba paralítico después de la inyección con células madre eso quiere decir que las células madre nos van a ayudar con todos nuestros paralíticos y en eso hay que ser muy prudentes.

Los modelos animales no siempre son similares a las enfermedades humanas, el que una cosa sea función en experimentación animal no quiere decir que obligatoriamente vaya a funcionar en el caso de las patologías humanas pero es una condición necesaria pero no suficiente diríamos, o sea es necesaria que observemos eso para continuar investigando, es necesario que todo eso se cumpla para que algún día se pueda hacer un ensayo con humanos, y les recuerdo que en este momento sabemos que hay tres grupos de patologías diabetes, parkinson y lesiones de la medula espinal que se han visto beneficiados con estudios experimentales con células embrionarias estos son estudios en animales y en el caso de ensayos clínicos ya estamos viendo cosas por ejemplo estamos viendo como la fracción mononuclear de la medula ósea que son células madre también es capaz de regenerar algo el miocardio sabemos mucho de trasplantes de piel y trasplantes de medula ósea y eso son también trasplantes de células madre y estamos aprendiendo a como ciertos auto trasplantes de medula ósea nos pueden ayudar en patologías auto inmunes en la esclerosis múltiple, en lupus heditomatoso etc.

El único mensaje que ahora les quiero mandar es, se están abriendo muchas puertas que hace un año o hace tres años no sabíamos que se podían abrir por lo tanto no se aun la puerta que se va a abrir en el próximo año, y aun estamos aprendiendo mucho y la misma pregunta formulada hace un año se podía contestar de una manera y ahora se puede contestar de otra, la buena noticia es que la contestación que estamos dando ahora es mejor que la contestación que dábamos hace un año esa es la buena noticia, la otra noticia es prudencia y mas prudencia, es decir la interpretación de los resultados científicos debe ir acompañada por una gran dosis de prudencia, entonces el resumen seria ¿ hay razones para la esperanza? Yo creo hay razones objetivos para la esperanza y nunca debemos de perder la esperanza sobre todo cuando estamos viendo esos datos pero que nadie se engañe no esta aun resuelto hay que investigar mucho, hay que trabajar mucho y hay que hacer mucho esfuerzo y al final no sabemos lo que nos vamos a encontrar, la investigación es el trabajo en la frontera del conocimiento y es muy arriesgado hacer predicciones sobre que hay mas allá de la frontera en un territorio que nadie conoce pero hay una constante que ha sido cierta en toda la trayectoria de la investigación científica y es que la investigación ayuda a que se resuelvan las cosas y a mi me gusta especialmente uno de los lemas de la Fundación para la Diabetes Juvenil de Nueva York que dice la diabetes se puede curar pero para encontrar la forma con la que se puede curar tenemos que hacer mucha investigación, hay una convicción de entrada que es muy fuerte que es pensar que se puede curar una enfermedad que hasta ahora no ha tenido curación pero va acompañada de otro mensaje y es que para encontrar ese procedimiento tenemos que investigar.

A partir de ahora voy a ir un poco más rápido, ¿dónde están las células madre? ya les he adelantado algo, las células madre están en todos los momentos, están en el embrión, están en el feto, están en el organismo adulto pero con propiedades distintas, las células del embrión son muy pluripotenciales tienen una gran capacidad para transformarse en otros tipos celulares y para proliferar mucho como antes les decía mientras que las del adulto esa capacidad está mucho más limitada, entonces en la de origen embrionario sabemos ya algunas cosas y esta imagen fíjense que ya es del año 2000 de hace tres años, era la portada con la que el Independent un periódico británico digamos de los que crean opinión recibía la discusión que en la cámara de los comunes iba a ver a cerca si se aprobaba una ley parecida a la que ustedes han aprobado aquí en Andalucía y decía dentro del embrión este es el futuro de la medicina la frase como todos los titulares pues resulta un poco fuerte pero vamos a reflexionar un poco sobre esto.

Sobre todo vamos a ver estas imágenes porque a veces cuando se habla de embriones sobre todo para personas que no han tenido oportunidad de adquirir preparación biológica o médica, la gente está pensando en un bebé casi recién nacido que está chapándose el dedo y estas cosas, entonces cuando hablamos del embrión de una célula o de un embrión de dos células o de cuatro células estamos hablando de estas cosas que ven ustedes aquí, cuando hablamos de un embrión de una sola célula estamos hablando de esto, cuando hablamos de un embrión de cuatro células estamos hablando de esto y cuando hablamos de un embrión de aproximadamente una semana que es lo que necesitamos para hacer células madre estamos hablando de esto, estamos hablando de un grupo de unas 100 o 150 células con una masa dentro una pequeña pelota 20 ó 30 células que son las que son pluripotenciales estas son las imágenes, yo creo que es importante ver las imágenes porque a veces le concedemos un valor simbólico a un determinado nombre y hay una discusión a la que al final me referiré lentamente, que es una reflexión muy rápida desgraciadamente si sobre el embrión es o no un ser humano.

Esa es una reflexión pertinente, no esperara nadie que yo haga una cosa que sea mala para un ser humano, nadie puede esperar que yo viole mis principios éticos y haga cosas malas para una persona eso está en las antípodas de mi forma de ser, está en la antípoda de mi profesión que elegí que es la medicina y no deseo eso y por lo tanto si hay una serie de personas como digamos las sociedades científicas o los Premios Nóbel o la Academia Nacional de Ciencias o el Propio Obispo de Oxford que nos dicen que debemos investigar con embriones Humanos ¿será porque quieren hacer daño a personas? ¿o quieren beneficiar a personas? Entonces en un sitio de los platillos de la balanza vamos a poner a los premios Nóbel o todas las sociedades científicas a la academia nacional de ciencias digamos, que nos están diciendo que hay que hacer investigación con embriones humanos, hay que hacer investigación con células embrionarias porque eso puede ser beneficioso para la humanidad y además les adelanto que no hay precedentes de que ninguno de esos grupos nunca

haya hecho una cosa que sea mala para los derechos humanos en el otro platillo de la balanza pueden ponerme ustedes al presidente Bush que nos dice lo contrario, o sea no hay que investigar con embriones, no hay que investigar con células madre embrionarias, bueno a Bush y a sus acólitos y no hay que hacer una serie de cosas pero el presidente Bush y sus acólitos están haciendo en mi opinión y continúan haciendo por lo que se muchas cosas que van contra los derechos humanos, entonces fíjense que paradoja, digamos quienes están actuando contra los derechos humanos nos dicen que no podemos investigar con embriones, quienes siempre han actuado a favor de los derechos humanos nos dicen que hay que investigar con embriones, yo estoy en el otro lado de la balanza.

Las células madre embrionarias humanas, aquí tienen unas de las primeras fotos, no se si alguien ha tenido ocasión previamente son distintas de las de ratones, de entrada ya hay, tienen dos aspectos completamente distintos crecen de forma distinta, esto es una cosa que pasa mucho con las células, es decir las líneas celulares son distintas y una de las cosas que hemos planteado para Andalucía es que se hagan más líneas celulares, necesitamos más líneas celulares porque la variabilidad es muy grande y tenemos que aprender de perfiles distintos, sería como si ustedes me dijeran, mire no, usted investigue solo sobre esta enfermedad pero con lo que investigue sobre esta enfermedad cure el resto, eso no puede ser, es decir si hay una gran variabilidad yo necesito variabilidad para poder investigar necesitamos más líneas celulares y necesitamos que sean humanas porque con ratón sabemos hacer muchas cosas y hay que continuar investigando con ratón pero son distintas y puede que algunas cosas que funcionan con los humanos y por ejemplo en el ratón nosotros hemos tratado de averiguar que pasa con la diabetes.

Les voy a mostrar unas imágenes, esta primera imagen no es agradable pero bueno yo creo que ustedes están acostumbrados a ver situaciones que no son agradables así que miren esta niña de la izquierda se llama Elizabeth y que es lo que le pasa de entrada, o sea no tiene masa muscular, prácticamente no tiene masa muscular, no tiene grasa, no tiene el manípulo adiposo, esa grasa que debería rodear especialmente más en los niños pero a pesar de todo su rostro expresa una cierta esperanza de vivir, la foto esta tomada en 1921 y esta niña era diabética, la diabetes en ese momento era una enfermedad aguda y mortal, era una enfermedad que el diagnóstico venía acompañado por la muerte, morían en uno o dos años y morían así, morían caquéticos y que paso en 1922, en 1922 estos dos señores que tenemos aquí Banting y Bess descubrieron la insulina y con esa insulina le curaron la diabetes a una perrita que se ve ahí abajo que se llama Marcheri y se llama Marcheri en honor de la mujer de Banting que protestaba que un año tras otro más se había quedado sin vacaciones porque su marido utilizaba las vacaciones para hacer más experimentos aun allí en el departamento de Fisiología de Toronto y en homenaje a la mujer de Banting le pusieron Marcheri a la perrita al primer mamífero al cual se le curó la diabetes y cual fue el segundo mamífero que se le trató de su diabetes, el

segundo mamífero fue Elizabeth de nuevo, esta es Elizabeth ahora tenemos la imagen de una niña normal, tenemos la imagen de una niña que ha recuperado su masa muscular, que ha recuperado el páncreas adiposo y si miras la cara no parece que este mas contenta que antes, pero debería estar mas aburrida de tantas inyecciones, pero tenemos una persona que luego vivió ochenta años y se caso y tuvo hijos, es decir desarrollo las aspiraciones legítimas que debe tener una persona de desarrollar una vida normal. Esto se resolvió gracias a la investigación, esto se resolvió porque un determinado grupo de investigación descubrió la insulina, entonces que es lo que queremos, queremos hacer investigación que sea así, investigación que descubra cosas que transforme esa imagen terrible en esa imagen que ya es compatible con una vida más aceptable, desgraciadamente la insulina es un excelente tratamiento pero la diabetes como tal tiene buenos tratamientos pero no tiene curación ¿cuál podría ser la curación para la diabetes? La curación para la diabetes sería igual que en otras patologías devolverles a los diabéticos aquello que no tienen lo que tienen los diabéticos son células betapancreaticas y entonces aparece un protocolo de trasplantes que pone en marcha este Sr tan agradable James Shapiro esta fotografía esta tomada en Cádiz hace un año y James Shapiro vino, es un buen amigo mío y es quien me esta ayudando a montar el programa este en Andalucía y en España y el propuso un protocolo que empieza a funcionar el cual el 80 % ó el 90 % de los pacientes trasplantados ya no necesitan pincharse mas insulina.

Ya estamos cambiando un poco las cosas, antes teníamos a Elizabeth que fue capaz de desarrollar una vida normal pero eso no le libero de la esclavitud de pincharse con Insulina y no le libero de las complicaciones de la diabetes, ceguera, fallos renales neuropatía etc, pero ahora ya tenemos protocolos que nos permiten dar un paso mas no son la curación pero es un paso mas y ese es el protocolo que estamos intentando , esta imagen también es de Cádiz digamos que estamos intentando trasplantes en el programa que hemos empezado que antes le comentaba pero cual es el problema de nuevo y ahora vamos a poner cifras ¿ cuantos diabéticos podemos transplantar cuando el programa este al 100 % de rendimiento en toda España? Unos 200 ó 300 al año como mucho ¿ que son 200 ó 300 comparados con 125.000 diabéticos TIPO 1, mas de 2.000.000 de diabéticos TIPO 2, de los cuales la mitad también necesita insulina, yo tengo que poner en marcha un tratamiento que sea bueno para el universo de pacientes no me pidan una cosa que solo va a ser útil para 100, porque entonces ya se cuales son los cien que se van a llevar el tratamiento, hay que poner un tratamiento que sea útil para todos los pacientes ¿ y que limitaciones tenemos? Pues que no tenemos suficientes células? ¿ entonces donde vamos a buscar esas células? En las células madre.

Las células madre son la única fuente ilimitada de células que hasta ahora se ha descrito por eso tenemos que investigar en células madre pero tenemos problema mas y es que a pesar de todo esos pacientes trasplantados incluidos los que estamos haciendo ahora en España y los que continuaremos haciendo

van a necesitar inmunosupresión, necesitan tomarse pastillas para detener el rechazo y en eso las células madre también nos pueden ayudar, las células madre nos pueden ayudar en las dos cosas, nos pueden ayudar a obtener suficiente cantidad de tejido como para resolver el trasplante para todos y nos pueden ayudar en que no haya que inmunosuprimir tanto, es decir que la inmunosupresión no sea tan fuerte que sea mucho más leve que por lo tanto desaparezca el riesgo de infecciones que tienen los inmunodeprimidos, o sea que hemos de investigar es esa línea y en eso estamos y por eso la red española está en marcha, ustedes saben que en el Carlos Haya hemos empezado y como os decía al principio el objetivo de la Consejería de Salud del Gobierno Andaluz es que ese programa se extienda al resto de los Hospitales Andaluces y yo estoy muy contento de poder colaborar en eso.

Nosotros hemos hecho algunos trabajos y hemos publicado algunos trabajos que han tenido un cierto impacto a cerca de cómo obtener células productoras de insulina a partir de células madre embrionarias humanas y la idea que hay detrás fíjense en este cuadro es, esto es un autorretrato de Rene Mcgraw para descansarles un poco de lo pesado que es esto de la ciencia en el cual Rene Mcgraw está viendo una célula madre que son las que hay dentro del huevo, vemos el embrión digamos del huevo tiene células madre pero está pintando células diferenciadas y entonces hay un señor, fíjense en este señor que hay aquí en la esquina, este señor se llama Roy Karl Sir, es un caballero de la reina, es un cirujano de trasplantes a quien le deben mucho todos a quienes se le ha transplantado un riñón, un hígado porque fue el quien introdujo la Ciclosporina quien hizo posible los trasplantes es el padre de los trasplantes en Europa, es un buen amigo mío y también un artista y Sir Roy Karl tuvo la deferencia de pintar es este caso eligió un modelo no tan afortunado, un modelo no tan guapo como el anterior pero copio la idea de Rene Mcgraw para decir mira, lo que Bernat quiere hacer es coger células madre que son lo que hay en los bulbos de las plantas y transformalas de células diferenciadas como son las de las hojas y las flores de los lirios y eso es lo que hemos hecho en células madre embrionarias de ratón, cogimos células madre embrionarias de ratón y las transformamos en células que contienen insulina en esta imagen que ven aquí en la parte inferior derecha, verde quiere decir insulina rojo quiere decir núcleo celular y todas las células que tenemos en los cultivos tenían insulina y cuando esas células las transplantábamos a un ratón diabético le curamos la diabetes.

En este experimento que está hecho recientemente aun no se ha publicado en el cual se hace un trasplante de células madre que ya son productoras de insulina, las hacemos en riñón que no es el mejor sitio para transplantar células madre, el sitio en el caso de la diabetes es el hígado, es el sitio donde transplantamos los islotes y porque transplantamos en el riñón bueno esto es un experimento animal y en el experimento animal podemos jugar con una ventaja y que tiene dos riñones el ratón y con un solo riñón se puede vivir por lo tanto le transplantamos en un riñón, le curamos la diabetes y luego le quitamos ese

riñón el animal continua vivo porque vive con el otro riñón pero vuelve a ser diabético de nuevo, esta es la demostración que la normalización de la glucemia la normalización de la glucemia en sangre, digamos esta directamente relacionado con el transplante de la curva de tolerancia también era correcta, eso es lo que queremos hacer con células humanas y eso es lo que quiero hacer aquí en Sevilla.

Y eso es lo que y por razones que no estaban en el guión estoy haciendo en este momento en Singapur y aquí tienen una imagen de mi laboratorio de Singapur con una estudiante Paulie Chaine y los resultados que estamos obteniendo ya con células madre embrionarias humanas en las que aun no hemos llegado a células madre productoras de insulina que es a donde quiero llegar pero por lo menos he llegado a endodermo que esta en el camino hacia la célula, esta en camino hacia hígado y hacia páncreas que son dos órganos que son muy parecidos desde el punto de vista y también hemos llegado expresen una cierta proteína, esto lo ha hecho Paulie Chaine que la ven aquí y que ha hecho ya una proteína que es muy próxima, digamos estas células empiezan a aproximarse a lo que sería una célula productora de insulina y ese es mi proyecto para Sevilla intentar hacer eso e intentar la obtención de células humanas que produzcan insulina a partir de células madre embrionarias.

También queremos buscar soluciones en otros orígenes en las células madre de adulto y claro que si hay una serie de sitios pero que es lo que pasa en las células madre del adulto, pues que las del adulto hacen lo que tienen que hacer por ejemplo la piel por ejemplo las vellosidades intestinales, la piel la estamos cambiando constantemente y si la estamos cambiando constantemente porque se esta produciendo piel y se esta produciendo piel porque hay células madre en la base de la piel lo que ocurre es que las células madre del adulto para hacer piel tienen que hacer piel y además que continúen haciendo piel porque si no hacen piel harán otra cosa a la cual llamamos cáncer, o sea las células madre del adulto están determinadas a hacer un tipo celular, es decir están determinadas para hacer piel, hacer epíteto intestinal, por ejemplo el pelo ¿ por que crece el pelo? El pelo crece porque hay células madre en la base que están formando esas proteínas y están regenerando la piel, están regenerando el folículo piloso por eso nos crece el pelo porque hay unas células madre en la base, por eso esto puede ser muy importante porque hay mucha gente que la densidad de folículos capilares en una determinada parte de su cabeza pues es algo muy importante desde su punto de vista estético ¿ desde el punto de vista medico es importante? Bueno ser calvo o no ser calvo desde el punto de vista no es muy importante, desde el punto de vista medico es irrelevante pero no puedo decir que este problema sea irrelevante porque que pasa con los quemados , en los quemados en los grandes quemados queremos devolverles la piel y si podemos hacer cultivos de epidermis que es esta zona que ven aquí, eso ya sabemos hacerlo pero no sabemos hacer cultivos en los que esa piel vuelva... pero no sabemos hacer cultivos en los que esa piel vuelva a tener glándulas sebáceos y glándulas sudoríparas que es lo que tiene la piel,

por eso el aspecto que tiene la piel con la que recuperamos a un gran quemado no es un aspecto completamente fisiológico, o sea a mi me gustaría que esto funcionara también pero no por los calvos digamos honestamente, no creo que sea un problema medico muy importante pero por los grandes quemados si por que los grandes quemados necesitan una piel que pueda sudar digamos que tenga pelos y que tenga un aspecto estético compatible con el desarrollo de una vida agradable, uno de los problemas que tienen los grandes quemados es que se sienten excluidos y eso pasa a ser un problema grave desde el punto de vista medico.

A esto las células madre nos pueden ayudar en muchas cosas incluso se lle- go a decir que las células madre nos ayudarían a regenerar hígado o nos permiti- rán regenerar cosas y es probable que sea cierto pero no hemos resuelto otro problema que es la fusión celular, las células madre, las células madre es esos experimentos en los que se decía que podían hacer hígado las del adulto, luego se ha comprobado que es que se fusionaban y si se fusionan no es que se con- viertan en la otra si no que se fusionan con la otra y aun tenemos mucho que aprender, no hay que descartar que esto funcione y que esto sea una vía de futuro pero tenemos que aprender mucho mas. En cualquier caso las células madre para quienes de ustedes tengan un poco mas de preparación biológica comparten ciertos criterios, las células madre embrionarias, este es el patrón de expresión genética de tres grupos de células madre, células madre del sistema nervioso, células madre de la sangre y células madre embrionarias y vemos que hay aquí un grupo de unos doscientos treinta genes que se expresan en todos los grupos, es posible que las células madre tengan un patrón compartido y que lo que estamos investigando con células madre embrionarias nos sirvan también para las del adulto y podamos aprender pero es posible además y aho- ra voy a arriesgar mucho mas, esto es una figura, esto es una imagen muy arriesgada esto es, les digo el origen para que lo entiendan porque a mi me gusta decir que cosas son observaciones, que cosas son datos y que cosas son hipó- tesis.

Esta imagen viene del capitulo de un libro que me pidieron que escribiera y que cuando lo escribí se lo mande al editor y el editor me dijo, bueno esta muy bien pero no arriesgas nada, no arriesga ni un pelo que es lo que suele ocurrir en ciencia , uno no quiere arriesgar hipótesis hay que ser cuidadoso con las afirmaciones y entonces me dijo ¿ no puedes arriesgar un poco? ¿ no podrías emitir una hipótesis arriesgada? Entonces esta es la hipótesis arriesgada por tanto no lo valoren ustedes como un dato, los datos era lo que le presentaba antes, esto es una hipótesis arriesgada y las hipótesis es que es probable que en la medula ósea este la madre de todas las células y que esa nos ayuda a regene- rar hígado, riñón y tejido nervioso etc, es una hipótesis arriesgada con algo de base, también lo tengo que decir, hay algún dato de que eso puede ser cierto por lo tanto vale la pena continuar trabajando aquí, y en realidad vale la pena trabajar con cualquier tipo de célula madre, esa es la propuesta que nosotros estamos haciendo, que se trabaje con cualquier tipo de célula madre, esa es la

propuesta que estamos haciendo que se trabaje con cualquier tipo de célula madre que no se excluya las embrionarias que aprendamos de todas ellas y que veamos cada una de ellas para que es útil y es probable, esto que os voy a decir también es una hipótesis es probable que con lo que aprendamos de la investigación de las células madre embrionarias aprendamos a reprogramar a las adultas y al final no necesitaremos utilizar embriones ni células madre embrionarias y podremos ir directamente a las células del paciente y reprogramarles sus propias células. Para aprender eso necesitamos saber como lo hacen las células embrionarias porque el embrión es un gran reprogramador y eso lo sabemos precisamente por la oveja Doly, por la clonación de la oveja Doly, cuando se clona a la oveja Doly lo que se hace es coger el núcleo de una célula adulta meterla dentro del óvulo digamos nucleado de la misma especie y reprogramar eso, la reprogramación es posible, lo que no sabemos es como ocurre y tenemos que aprender esa reprogramación y es posible y además completa y la demostración es esta imagen, esta imagen es Doly con Bony, Bony fue un corderito que tuvo Doly pero para que Doly tuviera un hijo tenía que tener gametos, tenía que tener óvulos, tenía que terminar el ciclo de reprogramación y generar células que se pudieran reprogramar de nuevo, fíjense la reprogramación y de donde viene Doly, Doly viene del núcleo de una célula de un cultivo celular de la glándula mamaria de otra oveja que hacia seis años se había muerto y estaba en cultivo.

La reprogramación es posible, ese el mensaje pero no sabemos aun como reprogramar para aprender a reprogramar hemos de ver como el embrión reprograma a las células hemos de aprender a reprogramar eso y si aprendemos eso es la pregunta mas interesante que hay en mi opinión ahora en biología, es como se produce la reprogramación lo irrelevante es obtener fotocopias de la oveja Doly, lo irrelevante es la clonación reproductiva, lo que no interesa yo creo que no tiene un mayor interés es hacer mas fotocopias de un individuo, tenemos otros procesos mas eficaces para que la especie continúe hacia delante que la clonación reproductiva, sin embargo lo relevante es que se puede reprogramar y si se puede reprogramar podemos aprender eso, quiere decir que podemos tomar células de un paciente y meterlas dentro de un ovocito nucleado, ver como se reprograma genéticamente las células madre y que nos sirvan para tratar al mismo paciente porque en ese caso no será rechazado sus células y antes les decía que teníamos dos problemas uno es la cantidad de células otro es el rechazo es la necesidad de inmunosupresion y yo quiero obviar las dos cosas que no haga falta inmunosuprimir entonces lo mejor es tomar células del propio paciente, generar células madre por cualquier procedimiento que sepamos de ese paciente y transformarlas en la células que necesita ese paciente y volvérselas a transplantar, en ese caso no hace falta inmunosuprimir, son propias y les estamos reestableciendo la función, lo único que estamos haciendo en el laboratorio lo que proceso que él hizo en algún momento y que luego acabando destruyendo esas células que les vamos a devolver, esa es la propuesta que tenemos que hacer y para eso necesitamos utilizar células madre

embrionarias, necesitamos hacer transferencia nuclear, necesitamos saber como funciona digamos todos esos procedimientos que nos permitan algo tan atractivo desde el punto de vista biológico como esta imagen que les estoy mostrando y estoy terminado ya.

Este mulo que es el primer mulo que se obtiene por clonación reproductiva de nuevo lo importante no es hacer mulos ¿de donde viene el mulo? El mulo es la mezcla de el burro y el caballo pero es estéril no puede tener hijos es un híbrido se mezclan cromosomas de dos especies distintas y entonces ya es estéril y este es el primer híbrido digamos que nace a partir de otro híbrido, es la primera vez en la historia de la biología que tenemos un híbrido a partir de otro híbrido, todo esto digamos desde el punto de vista de tener mas o menos mulos es irrelevante pero desde el punto de vista de la biología es muy importante porque quiere decir que incluso un híbrido digamos en el cual se mezclan cromosomas de dos especies distintas se puede reprogramar y eso lo tenemos que resolver para primates y no esta resuelto porque en el caso de los primates aun no se ha obtenido ningún mono digamos, este es un monito Andy que se obtuvo por clonación pero a partir de células embrionarias no a partir de una célula adulta y por eso se llama paraclonacion, eso lo tenemos que resolver y no lo hemos resuelto aun pero tenemos que aprender esa reprogramación porque eso es lo que nos va a contestar el tema.

Y paso ya al ultimo punto al cual como les decía necesitaría mucho mas tiempo y es ¿y para todo eso debemos utilizar embriones? tenemos que utilizar células madre de origen embrionario y transferencia nuclear y de pronto eso choca con una forma de pensamiento muy respetable, uno tiene que ser muy respetuoso con cualquier opción distinta de la propia, yo creo que los científicos tienen la obligación de demostrar porque dicen una cosa porque nos encontramos con un panorama en Europa en el cual hay unos países en el que esta permitido, en unos países que esta prohibido y el caso ese tan paradójico de España, que dentro de España se dice que dentro de España nos va a permitir trabajar con células madre y luego se va a la Unión Europea y se une a la minoría de bloqueo que bloquea la investigación y bloquea los fondos para investigar con células madre en Europa.

Eso quien lo tienes que explicar es quien lo ha hecho, no es mi punto de vista pero evidentemente eso parte de una pregunta relevante que yo solo voy a tratar en parte que es si el embrión es o no un ser humano, les voy a plantear la pregunta de una forma mas rotunda porque yo creo que a los problemas hay que enfrentarse directamente y uno tiene que utilizar las palabras correctas y tiene que analizarlo y que la verdad no nos importe, aunque la conclusión sea lo contrario que uno desearía lo primero que pensamos es que cualquiera de las personas que estamos aquí somos personas es decir somos sujetos de derechos y por lo tanto somos fines en nosotros mismos y no sería lícito tomar mis órganos y matarme a mí para resolver los problemas de otro, eso no es lícito y por eso los que consideramos que un ser humano es un fin en sí mismo estamos en contra de la explotación laboral, estamos en contra de la esclavitud,

estamos en contra de la explotación sexual porque cada persona en si mismo es objeto de derechos y no podemos utilizar una persona para hacer, para generar mas bienestar en otra persona, ese es un principio en el cual estamos de acuerdo.

El siguiente paso es si el embrión es una persona, porque eso es destruir, es utilizar una persona para resolver problemas de otra persona por lo tanto si yo estoy diciendo lo que estoy diciendo es porque no pienso que el embrión es una persona y no lo piensa tampoco los premios Nóbel y no lo piensa las sociedades científicas pero les tenemos que explicar a las personas porque pensamos que eso es así porque sin embargo si pensamos que un recién nacido es una persona, o sea que ya hemos llegado a un punto , es decir un embrión no lo es y un recién nacido si que lo es y en que momento empieza uno a ser una persona, en que momento podemos considerar que se adquiere eso que se llama ser humano y esa pregunta es muy difícil de contestar desde luego en primer lugar no hay consenso si lo vemos desde el punto de vista religioso, la comunidad científica si que tiene consenso pero si preguntamos a las religiones.

Por ejemplo los rabinos judíos pensaban que el embrión recibe el alma a los cuarenta días por lo tanto antes de los cuarenta días son un grupo de células después de los cuarenta días ya son un ser humano ¿ que pasa a los cuarenta días? A los cuarenta días no pasa nada que no estuviera a los treinta y nueve, el concepto de la cuarentena es un concepto cultural que esta en la cultura judeocristiana por eso deciden cuarenta días los musulmanes entre los cuarenta y los ciento veinte días, el magisterio católico en el momento mismo de la fertilización aunque otras iglesias cristianas dicen que no, que mas tarde, las sociedades científicas en realidad hay un cierto consenso en que no antes de las ocho semanas de vida intrauterina y en cualquier caso no después de los seis meses por lo tanto ya vamos aproximándonos que dicen los científicos que no antes de las ocho semanas antes de dos meses de vida intrauterina es muy difícil apreciar en el embrión y en el feto los rasgos que decimos que atribuimos al ser humano y esa pregunta ya es mucho mas compleja de contestar pero les voy a dar pinceladas, una de ella es pongamos que sea en el momento o en la fertilización en realidad lo primero es que la fertilización no es un momento cero si no un proceso que dura horas en segundo lugar la idea que hay detrás que era una idea potente era un argumento sólido hasta que se clono la oveja Doly era que en ese momento se adquiría el programa genético teníamos ya todos los genes de lo que se podía ser un nuevo ser humano y ese es un argumento poderoso pero después de la oveja Doly, después de que sepamos que los mamíferos se pueden obtener por clonación reproductiva eso quiere decir que en cualquiera de las células de un individuo adulto ya esta el programa genético que podría ser potencialmente otro individuo por lo tanto ahora le planteo un programa mas serio muchos de ustedes se han afeitado esta mañana y cuando se han afeitado se han llevado por delante entre mil y mil quinientas células vivas, no pasa nada.

Cuando ustedes estornudan ustedes lanzan ciento cincuenta células vivas pero cada una de esas ciento cincuenta células que acabo de lanzar tenia un núcleo dentro y cada núcleo tenia el programa genético y en el supuesto de que ese programa genético hubiera ese núcleo transferido a un óvulo enucleado en teoría podría ser otro individuo, alguien podría defender que cualquiera de esas ciento cincuenta células que yo he lanzado al exterior en un individuo en potencia, es una persona en potencia porque entonces los que se han afeitado esta mañana han cometido entre mil y mil quinientos homicidios involuntarios, involuntarios esta mañana pero mañana ya serán voluntarios porque ahora ya lo saben, no se puede argumentar que el programa genético es lo que hace que eso ya sea un ser humano y mas ahora que sabemos el genoma imagínense que ahora seamos capaces de escribir sobre un papel muy largo pero fino toda la secuencia de bases que determina el genoma de un individuo. Yo soy capaz de escribir es ese papel el genoma de nuestra presidenta ¿ alguien es capaz? de decirme que ese listado es un ser humano como si que lo es nuestra Presidenta , alguien es capaz de defender que la dignidad human, ese concepto tan importante descansa en una molécula, o sea la idea de que el programa genético es ya el ser humano es una idea que se ha derrumbado, no podemos defender desde el punto de vista científico que el embrión de una sola célula ya es un ser humano pero hay muchos mas argumentos pero no lo voy a alargar, consideren ustedes el embrión de una semana, esa imagen que antes le mostraba que estoy en el estadio de blastocisto que pasa si esa masa celular interna se divide en dos y a veces ocurre espontáneamente en un dos, en un cuatro por mil de los casos esa masa se divide en dos y genera dos gemelos homocigotos desde el punto de vista genético dos clones, que es como se llaman los gemelos homocigotos. Yo a veces y yo voy a terminar ya con una broma, a veces empiezo diciendo que tengo dos clones humanos en el laboratorio, entonces algún periodista empieza a tomar notas y dicen Bernat ya esta haciendo clonación reproductiva y no miento porque en mi laboratorio hay dos postdoc que son gemelos homocigotos, son hermanos gemelos homocigotos que han estudiado la misma carrera, los dos están haciendo la tesis y después el posdoctorado sobre temas muy parecidos pero son distintos, los dos son personas muy agradables, los clones no atacan no tiene razón Spielberg, es decir no son mas agresivos los gemelos homocigotos que los heterocigotos, son dos personas muy agradables cada uno tiene su personalidad , cada uno de ellos tiene su pasaporte distinto, uno se ha casado y el otro no hay quien lo case, es decir son formas los clones y comparten el mismo programa genético, han compartido el mismo útero durante nueve meses y han compartido el mismo ambiente cultural y han estudiado la misma carrera y son distintos porque lo que da la humanidad es otra cosa, no era el programa genético ni era el compartir el mismo útero y todo es muy importante, el tema es mucho mas complejo y para quienes afirman no es mi caso pero uno tiene que respetar cualquier observación para quienes afirman que en el momento mismo de la fertilización Dios crea un alma, para ese embrión de una sola célula y se le asigna, nos tienen que expli-

car a nosotros que ha pasado con las almas de los dos clones que hay en mi laboratorio porque cuando se partieron uno de ellos se llevo el alma ¿ y el otro que? Porque eran células que compartían las mismas propiedades y el alma es indivisible, a mi todas las creencias me parecen muy respetables todas, y lo que yo les pido es se reflexione, los creyentes no tienen porque abandonar sus creencias pero tienen que saber que algunos de las afirmaciones que hace el magisterio no tienen base biológica y hay que cambiarla y ya esta, y eso ha ocurrido muchas veces y no pasa nada, la tierra no daba vueltas alrededor del sol hace setecientos años y ahora da vueltas alrededor del sol y no pasa nada, hay que cambiar esas cosas y cambiándola se puede continuar trabajando pero la pregunta importante es ¿ y cuando empieza uno a ser un ser humano? Es una pregunta extremadamente difícil de contestar, acéptenme ustedes porque no tengo mucho mas tiempo que entre los dos meses de vida intrauterina y los seis meses de vida intrauterina aparecen una serie de cambios en ese feto, propiedades que además son acumulativas, es decir no hay un momento si no se va generando una situación porque es un proceso y en ese proceso tenemos algo que definitivamente es un ser humano.

Entonces posiblemente no podemos poner una fecha exacta pero si atendemos a lo que nos dice la biología no antes de los dos meses de vida intrauterina y no después de los seis meses por muchos criterios pero claro depende de los criterios que usted me ponga y voy a terminar por que alguna vez me han hecho esta pregunta, cuando empezaba, digamos cuando empiezo este tema y yo empiezo a expresar mis opiniones con la misma libertad y honestidad con los que les estoy presentando a ustedes, algún miembro de la audiencia me pregunto ¿ usted piensa que hay vida humana o no en un embrión de una célula o de pocas células y he defendido mi punta de vista porque creo que estoy obligado a decir porque pienso lo que pienso y en ningún momento le he pedido a nadie que abandone sus creencias si no simplemente que reflexione sobre sus afirmaciones y sobre todo sobre las afirmaciones que nos prohíben al resto de la gente a hacer cosas, pero la pregunta final es que criterios tiene que cumplir un ser humano y yo le diré si este tipo de células cumplen esos criterios.

Usted dígame en que se basa porque claro si tomo el criterio de Shakespeare en el monologo de Sailor en el mercader de Venecia en el acto tercera en la escena primera se darán cuenta que me gusta el teatro, en el Mercader de Venecia hay un monologo del Judío que se siente traicionado por su amigo, el mercader y básicamente es en lo que se basan muchos para afirmar que Shakespeare era Judío porque empieza diciendo el esta muy dolido con su amigo y con todos los que se están riendo de el y dice soy Judío y un Judío no tiene ojos, no tiene manos, órganos, dimensiones, sentidos, afectos, pasiones no se alimenta con la misma comida, no es herido por las mismas armas, no esta sujeto a las mismas enfermedades no se cura por los mismos medios, no se enfría y calienta, si nos pincháis no sangramos, si nos hacéis cosquillas no nos reímos que esta diciendo, esta diciendo yo reúno las mismas propiedades que un cristiano y por lo tanto soy igual de persona que un cristiano, a esto le

podríamos llamar el criterio de Shakespeare que son el conjunto de propiedades por los que Shakespeare nos está diciendo que es un ser humano y si les pregunto cuando un ser humano reúne todas estas condiciones a lo mejor no es ni a los dos meses ni a los seis meses de vida intrauterina si no a los pocos años de vida con lo cual volvamos al criterio anterior pero antes de hacer una afirmación por favor basémonos en los datos, basémonos en observaciones objetivas y que no nos importe enfrentarnos a la verdad, yo continuo pensando que es cierto eso de la verdad nos hará libres, muchas gracias.