

ENTREVISTA CON MARGARITA SALAS

Investigadora española de prestigio internacional, Margarita Salas desarrolla su labor en el Centro de Biología Molecular “Severo Ochoa”, ubicado en el Campus de la Universidad Autónoma de Madrid. Desde 1995 es Presidenta del Instituto de España, institución que agrupa, entre otras, a las ocho Reales Academias españolas. Verdadera maestra de investigadores, Margarita es Doctora Honoris Causa por varias Universidades, habiendo recibido además un gran número de Premios y distinciones, tanto nacionales como internacionales.



Margarita Salas, en su despacho del Centro de Biología Molecular, el día de la entrevista

P.- ¿Podría decirnos cuál es el contenido y contexto de sus trabajos de investigación?

R.- Mi trabajo actual y el de nuestro laboratorio lo comenzamos hace más de treinta años, y se centra en el estudio como sistema-modelo de un virus bacteriano que se llama Φ -29. En realidad lo elegimos cuando mi marido Eladio Viñuela y yo volvimos de Estados Unidos, y lo pudimos comenzar gracias a Severo Ochoa, quien nos apoyó para conseguir una ayuda de una Fundación americana de investigación la Fundación Jane Coffin, ya que en España, en el año 1967, no había financiación para este tipo de investigaciones.

En aquel entonces éramos conscientes de que venir a España suponía que teníamos que empezar desde cero, es decir, con un laboratorio vacío, e ir enseñando a investigar a los estudiantes; en fin, poco menos que empezar la biología molecular en España. Concretamente comenzamos con dicho

virus bacteriano, que poseía información para solamente veinte genes. Si uno considera que el ser humano puede tener cerca de cien mil genes, veinte genes, no es apenas nada.

P.- ¿Por qué eligieron ese virus en concreto?

R.- Porque este virus tenía la ventaja, por una parte, de que al tener un genoma tan pequeño, era accesible desde el punto de vista molecular, y por otra parte, tenía también la ventaja de ser un virus relativamente complejo dentro de su simplicidad, siendo su morfología bastante complicada, lo cual nos daba la posibilidad de estudiar cómo se ensamblan las distintas proteínas que forman el virus para dar lugar a una forma definida que es la del virus maduro. Fueron por tanto su morfología y su pequeño tamaño, lo que nos llevó a elegir este virus, sobre el cual llevo trabajando ya treinta y tres años.

P.- ¿Qué es lo primero que descubrieron sobre el virus?

R.- Tuvimos en cierto modo la suerte de encontrar muy al principio una característica bastante peculiar en el DNA del virus, que es la existencia de una proteína unida a los extremos del DNA, y esta proteína resultó ser necesaria para el inicio de la replicación del DNA viral, lo cual constituyó un mecanismo nuevo para iniciar la replicación.

P. ¿Con qué otras disciplinas tiene hoy día relación la biología molecular?

R.- Una de las principales disciplinas con las que tiene relación es, evidentemente, la *Medicina*, la cual ha de basarse en la biología molecular. Hoy día las técnicas de la Física son también esenciales para el estudio de los problemas de la biología molecular, por ejemplo las técnicas de determinación de la estructura de las proteínas. Realmente, la *Física*, la *Biofísica* y la *Biología molecular*, deben ir, junto con la *Medicina*, bastante de la mano. Existen ya algunas iniciativas aquí en la Universidad Autónoma para hacer un Instituto de Biofísica, que impulsa Arturo Baró, en el que se puedan reunir la biología molecular y la física.

P.- Es usted presidenta del Instituto de España, institución que agrupa en nuestro país a las Academias de distintas disciplinas científicas y sociales. ¿Puede decirnos algo acerca de esta institución metadisciplinar?

R.- El Instituto de España agrupa a las ocho Reales Academias nacionales, aunque más que las Academias, son los miembros de las mismas los que integran el Instituto de España. También hay, además, una serie de Academias asociadas al Instituto, como son las Academias pertenecientes a las Comunidades Autónomas. En este momento son treinta y siete las Academias autonómicas, de unas y otras disciplinas, las que están asociadas al Instituto de España.

P.- ¿Cuál es el papel que desempeña este Instituto?

R.- El papel fundamental que tiene el Instituto de España es integrar ciertas acciones de las citadas Academias. Hay, por estatutos, cuatro Actos solemnes que celebramos anualmente con las ocho Academias Nacionales: Uno, es la inauguración del Curso académico, que no se hace en el Instituto de España propiamente dicho, ya que se va rotando, y cada año se hace en una de las ocho Academias, si bien es un acto del Instituto de España y está presidido por los Reyes.

Por otra parte, se celebran otros tres Actos en los que participan las ocho Academias: El *aniversario* del Instituto de España, acto solemne en el que realiza el discurso cada año (en rotación) un académico de cada una de las ocho academias. Hay otro acto solemne que es la *Fiesta del Libro*, en el que también, por rotación cada Academia elige a un académico para impartir la Conferencia. Además, todos los años hacemos también a finales de año el homenaje a la *antigüedad académica*, es

decir, cada año se le hace un homenaje al académico más antiguo. Concretamente, este año le toca a Manuel Fraga.

P.- ¿Se hacen algunas otras actividades en el Instituto?.

R.- Sí, además de estos actos, en el Instituto de España se organizan distintos Ciclos de conferencias. Se suele encargar a algunos académicos un tema concreto, desde temas artísticos, a humanísticos, científicos, etc. Desde que he entrado como Presidenta he tratado de fomentar los temas científicos, como, por ejemplo, un Ciclo sobre virus y enfermedades emergentes, otro sobre plantas transgénicas, otro sobre física, otro sobre matemáticas, siempre con un lenguaje asequible y divulgativo.

P.- ¿Desarrolla el Instituto algún tipo de actividades multidisciplinares?

R.- Organizamos otros ciclos con un carácter en buena medida *multidisciplinar*, en los que participan al menos un miembro de cada una de las ocho Academias. Por ejemplo, el año pasado tuvimos un Ciclo sobre el agua en que participó un miembro de cada Academia, desde diferentes puntos de vista: El *agua* desde el punto de vista *artístico*, desde el punto de vista *literario*, de las *ciencias* o de la *medicina*, etc. Este año tenemos previsto desarrollar un Ciclo sobre las *neurociencias*, en el que asimismo participarán diferentes miembros de las distintas Academias; también otro sobre *lo que ha sido este siglo*, y ello desde las perspectivas de las distintas Academias; otro sobre *la mujer*, en el que por lo menos en aquellas Academias en las que haya alguna mujer, participará la mujer académica correspondiente.

P.- ¿Hay Academias en las que no hay mujeres?.

R.- Todavía hay Academias donde no hay ninguna mujer. Por ello, ya veremos como lo organizamos en estos casos; quizá pueda haber algún académico que puede hablar sobre este tema de la mujer; realmente lo estamos empezando a organizar.

P.- ¿Qué proporción suponen actualmente las mujeres dentro de las Academias?.

R.- En la Academia a la que pertenezco, sólo estoy yo, y en la mayoría hay alguna mujer, pero pocas. Aproximadamente el porcentaje de mujeres académicas en España supone el 3% del total.

P.- ¿Y ésto es normal en otros países?

R.- La realidad es que estamos en la media europea, desgraciadamente, pero refleja lo que refleja. Sabido es que cuanto más altas son las posiciones o los cargos en las instituciones, menos mujeres hay.

P.- ¿Hay alguna actividad que crea que pueda reflejar su presencia en el Instituto?

R.- Creo que, por una parte, las citadas conferencias multidisciplinares, y por otra, intentar reforzar dentro del Instituto el papel de las Ciencias.

P.- ¿Cuáles son los principales desafíos a los que se enfrentan las Ciencias biológicas?.

R.- Creo que hay dos temas básicos en los que todavía están sin desvelar las claves fundamentales: Uno, es lo que se llama la *segunda clave genética*, esto es, que se pueda llegar a predecir que una proteína, con una determinada secuencia, se va a plegar de una o de otra manera para ser funcional.

El otro gran tema es la clave genética de las neurociencias, del cerebro, o lo que es lo mismo, descubrir cuál es la clave por la cual nosotros somos capaces de pensar, de hablar. Se ha visto que un determinado gusano tiene trescientas neuronas, al lado de cien mil millones de neuronas que tenemos los humanos. Por otra parte, ¿por qué la diferencia, por ejemplo, entre un humano y un chimpancé? El genoma entre ambos se diferencia sólo en alrededor del 10% de su secuencia. Hay temas que aún están en mantillas en este terreno.

P.- ¿Qué posibilidades y perspectivas se presentan en su opinión, para los desarrollos inter y multidisciplinares?:

R.- Creo que es muy importante celebrar reuniones, debates, seminarios, entre personas de distintas disciplinas, y que por ejemplo un economista, pueda oír y entender lo que dice, por ejemplo, un biólogo, y viceversa. Todas estas iniciativas interdisciplinares para mí son muy positivas. En el terreno de las investigaciones, por otra parte, se pueden compartir métodos científicos rigurosos, que creo que pueden ser aplicables tanto por la biología, como por las matemáticas, la economía, etc.

P.- ¿Cómo ve en general, la situación de la investigación en España en unas y otras disciplinas científicas?:

R.- En España se ha avanzado bastante en investigación. Concretamente en bioquímica y en biología molecular, creo que se hace una investigación de calidad; hay muchos grupos de investigación que están a la altura de los centros mundiales de mayor prestigio. Lo que ocurre es que en España todavía tenemos muy pocos investigadores en relación a los que deberíamos tener.

P.- ¿Y cuál es la causa de ello?

R.- Evidentemente el problema es la poca financiación que hay en España para la investigación; somos de los países que en Europa estamos a la cola. Si no hay dinero, no podemos pedir milagros en cuanto a que haya puestos de trabajo en investigación para la gente joven, que se está formando inicialmente en nuestros laboratorios, como becarios, y que salen muy bien preparados.

La verdad es que estamos formando muy buenos doctores. Estos doctores *se los rifan* en Europa y en Estados Unidos, y además, cuando salen al extranjero, trabajan para poder rendir al máximo, para poder sacar el mayor número de publicaciones, para poder eventualmente volver a España o conseguir un puesto de trabajo fuera. Casi todos quieren volver a España. Creo que la mayoría de los españoles que salen a hacer un postdoctorado, desean volver a España.

P.- ¿Cómo cree que se pueden atajar estos problemas?:

R.- El problema más urgente es que en este momento tenemos un *atasco* de doctores en el extranjero por lo que los jóvenes están muy desanimados y muchos ya empiezan a no salir, porque dicen: *para qué voy a salir*, si después, o me tengo que quedar fuera, cosa que no quiero, o la vuelta a España es una vuelta en precario, sin un contrato fijo, pensando si me lo van a renovar, o si me voy a tener que volver a ir. Creo que es una situación bastante penosa para los jóvenes investigadores, y esto debido a que la financiación para la investigación es muy baja. Los países de nuestro entorno están en el dos por ciento del PIB. Yo tampoco pretendo que de un 0'9% se pase de repente al 2%, eso no sería eficiente; hay que pasar "sin prisa pero sin pausa".

Creo en este sentido que tiene que haber una política científica mucho más consciente de que si no aumentamos la inversión en investigación nos quedaremos, no estancados, sino que iremos hacia abajo. Porque a los que estamos ahora investigando ya se nos valora fuera de España, ya no es una rareza que en España se haga una buena investigación. La gente ve en las revistas de mayor prestigio nombres españoles, trabajos hechos en España. En este momento podríamos decir que se hace buena

investigación en España, pero el problema es que los que vienen detrás de nosotros, no tienen posibilidades.

P.- ¿Cómo vendería a nivel social, e impulsaría en el contexto actual la investigación básica?. ¿Existe conflicto entre la investigación básica y la amplia demanda actual de aplicabilidad tecnológica?.

R.- El problema es que si no hay *investigación básica*, lo demás no existe, es decir, los grandes avances que se han hecho, por ejemplo en biología, para dar lugar a la biotecnología, y concretamente la ingeniería genética, han sido debidos a descubrimientos hechos en investigación puramente básica. Muchos de los descubrimientos básicos en biología, han dado lugar después a desarrollos técnicos y a aplicaciones prácticas. Un ejemplo es mi propio trabajo, que ha sido puramente básico; sin embargo descubrimos que la DNA polimerasa del virus con el que trabajamos tiene unas propiedades que la hacen muy adecuada, muy apropiada para usos biotecnológicos. Es una enzima que ya la tenemos patentada, y que se va a comercializar para aplicaciones biotecnológicas.

En resumen, de una investigación básica salen a menudo investigaciones prácticas, sin preverlas. Decía Severo Ochoa a este respecto, que al investigador hay que dejarle libertad para investigar, y que de la investigación básica ya saldrán eventualmente aplicaciones.

P.- Hoy día parece que muchos de los avances científicos en muy distintas disciplinas, se basan en una orientación en las investigaciones hacia lo más básico o elemental, hacia lo infinitamente pequeño: los quarks en la física, el ADN en la biología, los ceros y unos en la informática, etc. ¿Cree que esta aproximación podría constituir un principio extrapolable a la mayoría de las disciplinas científicas?.

R.- Ir a lo básico, a lo más pequeño es importante; tenemos concretamente el ejemplo del fago $\phi 29$, donde un sistema con muy poca información genética, veinte genes sólo, nos ha servido para profundizar mucho, por una parte en el sistema de morfogénesis, esto es, la manera en que distintas proteínas se ensamblan para dar lugar a una forma determinada. Estamos analizando además cuales las proteínas que interaccionan con el ácido nucleico o con otras proteínas para dar lugar a activación o represión en la expresión de genes.

Creo que muchas propiedades de lo pequeño, de lo básico, se pueden extrapolar después a otros sistemas mucho más complejos, que son en principio más difíciles de abordar. De hecho toda la investigación que hay en organismos complejos se ha basado en los descubrimientos que se hicieron a partir de los años cincuenta, por un grupo encabezado por un físico, que se pasó de la *física* a la *biología*. Ellos se dedicaron al estudio de los virus bacterianos, de los fagos, y ahí nació la genética molecular. Después, todo lo que se ha ido descubriendo con estos organismos tan simples, ha sido extrapolable a sistemas más complejos. Evidentemente hay que pasar después de lo simple a lo complejo, pero el estudiar lo pequeño, lo simple, creo que es muy importante.

P.- Hace unos días, en una de las reuniones multidisciplinarias que celebramos en esta Universidad (UAM), acordamos promover el intercambio de profesores y ponentes entre programas de Doctorado de Facultades diversas, aparentemente muy lejanas en el terreno disciplinar. ¿Cómo ve este tipo de iniciativas? ¿Piensa que sería descabellado que alguien, por ejemplo, del Centro de Biología Molecular, hiciese un visita a unos doctorandos, por ejemplo, de Economía, y les explicase los principios y razonamientos básicos que se utilizan en las investigaciones biológicas?.

R.- Como principio, a mí me parece muy bien que haya estos *encuentros multidisciplinarios*; por ejemplo, que un biólogo molecular les cuente a los economistas como se hacen en este campo las investigaciones, los principios básicos por los que se rigen, etc.; y viceversa, que un economista venga

a contar sus procedimientos y sus problemas en las investigaciones. Creo que todo lo que sea *multidisciplinar* es bueno desde el punto de vista del conocimiento mutuo.



Los tres participantes en la entrevista. De izquierda a derecha: Roberto Marco, Margarita Salas y Jesús Lizcano

P.- Hace muy poco le han concedido el Premio Unesco-L'Oreal para mujeres científicas. ¿Cómo ve la situación de la mujer, en el ámbito de la investigación, tanto en España como a nivel internacional?

R.- Ya decía antes que cuanto más alto es el nivel jerárquico, menos mujeres hay. Por ejemplo, en el caso concreto de nuestro Centro, en el que los *Jefes de grupo* constituyen el nivel más alto de investigación, somos aproximadamente el 10% las mujeres que dirigimos un grupo. En el Consejo se ve, en la Universidad también se ve, a medida que uno baja en la escala, desde profesor de investigación o catedrático, hacia abajo, hay más mujeres, y si sigues bajando hasta los becarios que están haciendo la tesis doctoral, en este momento hay incluso más mujeres que hombres.

En este sentido la situación ha cambiado mucho. Yo me acuerdo cuando nosotros empezamos, nuestros becarios eran todos hombres, no porque precisamente los buscásemos, es que no venían mujeres a hacer la tesis doctoral. A medida que ha ido transcurriendo el tiempo, ha ido evolucionando todo, las mujeres han empezado a hacer tesis doctorales, y hoy día en el laboratorio hay más mujeres que hombres, tanto haciendo la tesis doctoral, como la fase postdoctoral.

En mi caso concreto, cuando estudié la carrera de Químicas, había bastantes mujeres en mi curso, pero la mayoría de ellas no se planteaban seguir una carrera profesional, su fin era casarse y tener una familia. Eventualmente estas mujeres que se casaban y han tenido una familia, después se han reincorporado al trabajo, pero en aquella época no estaba previsto. Ahora las mujeres se han incorporado al mundo del trabajo, entre otras cosas porque es necesario, ya que no puedes sobrevivir razonablemente sólo con el trabajo del marido, la mujer tiene que trabajar. Esto hace que la mujer se haya incorporado de un modo serio al trabajo.

P.- Cree que hay todavía hoy alguna discriminación para las mujeres en la selección?

R.- En el Consejo (CSIC), que es lo que conozco, puedo decir que en este momento no hay discriminación. Si hay una plaza de investigador, y se presentan un hombre y una mujer, y el currículum de la mujer es superior al del hombre, la plaza se la lleva la mujer. Yo no veo en este momento discriminación con respecto a la mujer, cosa que en su época podía haberla.

P.- ¿Ve usted alguna diferencia, en cualquier caso, entre el hombre y la mujer, en lo relativo a la investigación?

R.- Creo que el hombre, quizá por educación, es más agresivo y suele tener la necesidad de triunfar, más que la mujer. La mujer normalmente no tiene esa necesidad imperiosa del triunfo económico, o de esa agresividad, de que hay que ser el primero en todo, aunque hay mujeres que les gusta ser las primeras; por ejemplo, yo siempre he sido bastante competitiva y a mí me ha gustado triunfar, pero no con agresividad como quizá pueda ser la de los hombres.

P.- ¿Cómo podría describir, de cara a los más jóvenes (y los no tan jóvenes) el placer o satisfacción que otorga el aumento del conocimiento a través de la investigación?

R.- Yo me refiero un poco a lo que siempre decía Ochoa, *la emoción de descubrir*. El que ha descubierto algo que no se conocía antes, realmente siente un placer, una satisfacción que llena a uno en relación con las muchas horas, días, meses y años que ha estado haciendo un trabajo rutinario; porque en el laboratorio hay mucha rutina, se repiten mucho las cosas, sin que las cosas salgan adelante, hasta que de repente, si algo sale, es un placer inmenso.

En todo caso, la realidad es que para esto uno tiene que estar motivado, y no todo el mundo vale para ello. Cuando los estudiantes vienen aquí a decirme: *yo quiero hacer la tesis doctoral*, yo les digo: *¿Tú estás convencido de que vas a dedicar el 100% a esto?* Porque si esto no te llena, y no va a ser tu vida, no vale la pena.

P.- ¿Qué cambios considera necesarios en la Universidad del Siglo XXI?

R.- Creo que el sistema de acceso al profesorado de Universidad en España está trasnochado. Esto de las oposiciones, en cuyos tribunales las cátedras están realmente preparadas para el que ha estado esperando, no es el mejor sistema. En este sentido, los investigadores que vienen del Consejo (CSIC) tienen bastantes pocas posibilidades de acceder a una Cátedra universitaria porque el sistema no está planteado para que entren necesariamente los mejores.

Yo creo que cada Universidad tendría que preocuparse por tener a los mejores profesores que pueda. Se ha criticado mucho la endogamia de la universidad. Yo lo que veo mal no es la propia endogamia, sino cómo se dan las plazas en la universidad con un sistema en el que no se trata de coger al mejor; si el mejor candidato realmente es alguien que era discípulo del catedrático, aunque sea endogamia, por qué no. Yo creo que lo que tiene que cambiar en la universidad es el sistema de selección del profesorado.

P.- ¿Qué es lo que se hace en otros países en cuanto a la selección del profesorado universitario?

R.- En Estados Unidos, los jurados que se forman son de dentro de la Universidad, y ellos saben que lo que les interesa es elegir realmente al mejor. En este caso, el Comité o jurado elegido llama al candidato que se presenta, le hacen dar un seminario, le hacen muchas preguntas, etc. El Comité hace esta prueba, además, a un buen número de candidatos; normalmente los Comités están

formados por personas que están en el campo o especialidad del puesto o plaza de profesorado que se va a contratar.

En España, si esto no lo pudiéramos hacer, porque somos una sociedad científica pequeña y hay demasiados intereses creados, entonces se podría utilizar un jurado *externo*, al que se le dijera: *Tú lo que tienes que hacer es elegir al mejor*.

P.- ¿Qué opina sobre el conflicto entre las exigencias de la investigación y la dedicación docente?

R.- Pienso que el profesorado de la universidad no debe estar cargado con tanta enseñanza que le haga difícil investigar; hay Universidades en las que esto es así, en otras menos. Creo que aquí en la Universidad Autónoma no hay tanta carga de enseñanza, lo cual es bueno, porque los catedráticos y profesores pueden así dedicar más tiempo a la investigación. Esto es básico para que la universidad sea una universidad moderna, y se pueda enseñar lo que se sabe hacer. Si se hace investigación, yo creo que se puede enseñar de forma más abierta, más racional, más experimental, menos dogmática.

P.- Usted ocupa la presidencia del Consejo Social de una Universidad, la de Oviedo ¿Cuál es el papel que piensa que deben desempeñar en la práctica los Consejos Sociales de las Universidades?

R.- Yo soy una recién *llegada* a dicho Consejo Social, que por ser asturiana, he aceptado. Para empezar, me he dado cuenta que los Consejos sociales tienen mucho poder; al final todo lo que se decide en la Junta de Gobierno de la Universidad tiene que ser ratificado por el Consejo Social. En teoría, el Consejo Social es el nexo de conexión entre la Universidad y la sociedad, y por tanto tiene su parte social, y su parte universitaria. Creo que el Consejo Social es el que debe no sólo procurar que la universidad vaya por un buen camino, sino tratar de promocionar las vías para que la sociedad participe más en la Universidad de lo que hace ahora.

Aquí en España la sociedad no participa en la Universidad; puede ser una misión importante del Consejo Social tratar, por ejemplo, de que determinados miembros de la sociedad con posibilidades, intervengan más en la vida universitaria para promocionar ciertas mejoras en ésta, y que contribuyan a alcanzar aquello que el presupuesto público no permite conseguir.

P.- ¿Cuál piensa puede ser el impacto de las nuevas tecnologías informáticas y de comunicación en la educación en general, y en el desarrollo y la formación de los países del Tercer mundo?

R.- Tengo que decir que estas nuevas tecnologías me desbordan un poco. Creo que es una realidad que está ahí, y en educación es, y será, muy valiosa. Para los países del Tercer mundo pueden ser ventajosas todas estas redes de comunicación, de cara a hacerles accesibles una serie de conocimientos, de educación, etc. Lo que ocurre es que hay que tener en cuenta hasta qué punto los países del tercer mundo, si están muriéndose de hambre, van a tener Internet a pie de casa. Creo que es algo irrealista pensar que las redes de Internet van a llegar pronto a esos pueblos, y hacen falta probablemente muchas otras cosas antes que las redes de Internet para estos países en desarrollo.

P.- ¿Cree que es fácil encontrar una compatibilidad entre la ciencia y las distintas confesiones religiosas?

R.- Lo que puedo decir es que yo no soy religiosa, si bien no soy tan extrema como algunos que dicen que no pueden entender que un científico crea en Dios, o que sea religioso. Aunque no soy religiosa reconozco que hay científicos de valía que son religiosos, dado que esto es una cuestión muy personal.

P.- Qué opinión le merece la posible existencia de una enseñanza, en las escuelas de todos los países, de los conceptos básicos de las religiones más importantes, o incluso de las relaciones entre la Ciencia y las religiones?

R.- La enseñanza de la religión también es cultura; para mí las distintas religiones son cultura; no soy partidaria de que se enseñe una religión, por ejemplo, la religión católica, y que se diga que *ésta es la verdadera*, sino que se enseñen de forma similar a la filosofía, esto es, que se enseñen las corrientes religiosas; yo creo que es cultura, y veo bien, como parte del conocimiento, el que un niño sepa que en un país son budistas, en otro son protestantes, en otro son católicos, y en qué consisten unas y otras creencias. Es bueno conocer todo este tipo de cuestiones, y plantearse las para poder tomar decisiones después.

P.- ¿Considera, en ese sentido, que el conocimiento de las religiones de otros pueblos y países, sería un mecanismo para la reducción de los fundamentalismos?

R.- Creo que sí, que en general el conocimiento abierto de otras religiones, de otras situaciones, sería positivo para reducir los fundamentalismos.

P.- Los avances en biotecnología se producen de forma muy rápida y espectacular. ¿Cree que ello es la causa de los miedos y temores que provocan en la población los alimentos genéticamente modificados y otros avances en las terapias genéticas?

R.- Sí, en parte porque se han producido avances muy rápidos y espectaculares, como en el tema de las plantas transgénicas, y en parte también por el desconocimiento de la sociedad de lo que son. Cuando llegó a España la soja modificada genéticamente, oí en televisión una información increíble: que estas plantas tenían todos los genes modificados. Si ésto te lo dice la televisión y ésto lo oyen unos cuantos millones de personas, se lo van a creer, si no tienen motivo para no hacerlo.

Hay una desinformación muy grande en la sociedad y en el público en general de lo que es una planta transgénica y de las nuevas tecnologías. Creo que para ésto es muy importante la divulgación, la comunicación; en parte los científicos somos culpables de no hacer más esfuerzos para llegar a la sociedad y explicar qué es una planta transgénica. En definitiva una planta transgénica, es lo que los mejoradores de plantas han hecho a lo largo de siglos, aunque ésto se hacía por métodos muy lentos, a través de técnicas clásicas de cruce para conseguir plantas mejores; pero ésto se conseguía en muchos años, y ahora se consigue en días o en horas; es la única diferencia, y creo que las plantas transgénicas son beneficiosas para la humanidad.

P.- ¿Qué opinión global le merece, y qué perspectivas prevee, sobre la secuenciación del genoma humano?

R.- Cuando al principio empezó el debate de la secuenciación del genoma humano, hace bastantes años, tengo que confesar que tenía mis dudas sobre lo conveniente o no que podría ser. Ahora estoy convencida que es algo importante y que va a tener sus ventajas y sus inconvenientes, como todo.

P.- ¿Cuáles cree que son esas ventajas y esos inconvenientes?

R.- Las ventajas del conocimiento del genoma humano radican en que en determinados aspectos médicos, se puede determinar si una persona tiene un genoma alterado, y que por tanto, puede tener propensión a tener, por ejemplo, un cáncer; y si uno sabe que tiene este gen alterado y una propensión a tener un cáncer eventualmente, uno ya se anda con cuidado, y esto puede salvarle; como todos sabemos, en el cáncer la prevención es vital.

Ahora bien, también puede haber inconvenientes, en el sentido de que, si el análisis genético se convierte en una rutina, y por ejemplo, para conseguir un trabajo te hacen un análisis genético, y pueden decir: *Tú vas a tener un cáncer, u otra enfermedad, y por tanto no te contrato*, ello puede ser muy perjudicial, o incluso para el caso de que una compañía pueda o no hacerte un seguro de vida. En este sentido tendría que haber normas muy claras de que ésto no sea posible y que a nadie le puedan negar un trabajo, o negar un seguro, porque tenga un gen alterado que eventualmente pueda originar un cáncer o algún otro tipo de enfermedad.

De cualquier forma, creo que son bastante mayores las ventajas que los inconvenientes, siempre que se pongan las normas adecuadas para que este tipo de situaciones no ocurran.

P.- ¿Qué papel piensa que va a desempeñar la Biología molecular en la medicina futura?

R.- Más que en la medicina futura, ya en la medicina actual la biología molecular es básica. Creo que desgraciadamente los médicos suelen conocer poco la biología molecular, y se debería tener mucha más base de bioquímica y biología molecular en medicina, porque todo al final es bioquímica y biología molecular.

P.- ¿Qué nos puede contar acerca de este lugar en el que trabaja, el Centro de Biología Molecular, ubicado en el Campus de la UAM?

R.- El Centro de Biología Molecular es un centro mixto de la Universidad Autónoma de Madrid y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El personal científico es mixto, somos aproximadamente el 50% de la Universidad y el 50% del Consejo (CSIC). Los aproximadamente cincuenta profesores de la UAM que trabajan en este Centro, en el Instituto de Biología Molecular, forman parte del Departamento universitario de Biología Molecular o bien de otros departamentos de la Universidad, por ejemplo el de Biología. En cuanto al personal técnico, la mayor parte viene del Consejo, porque aquí en la Universidad no existe la figura del auxiliar o del técnico. El resto del personal, esto es, becarios y doctorandos está funcionando con recursos y becas que vienen de distintos organismos: del Ministerio, de la Universidad, de la Comunidad de Madrid, y de la Fundación Areces, entre otros.

P.- ¿Cuál es la estructura orgánica de este Centro?

R.- El Centro de Biología Molecular está constituido por dos institutos: el Instituto de Biología Molecular de la UAM, y el Instituto de Biología Molecular, del CSIC. El Centro tiene un *Director*, así como un *Vicedirector*, y además, hay un Director del Instituto del Consejo, y un Director del Instituto de la Universidad. Estos son las cuatro cargos o cabezas, que forman parte de la Junta de Gobierno del Centro, en la que también están los representantes del personal científico, de los becarios, y del personal de apoyo a la investigación.

P.- ¿Cuáles son las líneas básicas de investigación en el centro?

R.- En este Centro se trabaja fundamentalmente en biología molecular, si bien en distintas áreas. Por ejemplo, hay un área de mucha tradición, el área de *Biología del desarrollo*, que se inició con Antonio García Bellido. Otro área que ha sido clásica en este centro es la *Virología*; en este área, excepto en mi caso, que trabajo con un virus bacteriano, se estudian virus animales como el de la peste porcina africana, el virus del sida, el virus de la fiebre aftosa, etc.; son virus que se estudian desde el punto de vista básico, pero también son virus que pueden tener una gran importancia desde el punto de vista aplicado, y si se llegan a conseguir vacunas o antivirales para combatir el virus, bienvenidos sean. Son investigaciones básicas en sistemas que tienen un gran interés aplicado y un gran interés sanitario y económico.

Hay otra área, la de *neurociencias*, en la que se estudian diferentes aspectos como la enfermedad de Alzheimer, el envejecimiento, la regeneración neuronal, la neurotransmisión, etc. También se trabaja en transmisión de señales en relación con el cáncer. Otra área está relacionada con la expresión genética de diferentes organismos, levaduras, bacterias, etc. En resumen, cada grupo de investigación tiene su línea, que suele ser una línea en general muy estable.

P.- Finalmente, ¿piensa que los políticos deberían apoyarse más en los científicos?

R.- Sí. Estoy totalmente convencida de que los políticos cuando tienen que pensar en ciencia, tendrían que pensar apoyándose en los científicos. Yo siempre he dicho que tendría que haber una especie de *senado* científico, en el que los políticos realmente se apoyasen y se asesorasen. Porque muchas veces los políticos desconocen, por ejemplo, si conviene ahora poner dinero en más contratos o en más becas; creo que lo hacen sin tener el asesoramiento de personas que realmente están viviendo el día a día de la investigación. Estoy convencida de que si los políticos dieran mucha más participación a los científicos en sus decisiones, iría mejor la ciencia.

Muchas gracias, Margarita, por esta entrevista para Encuentros Multidisciplinares.