

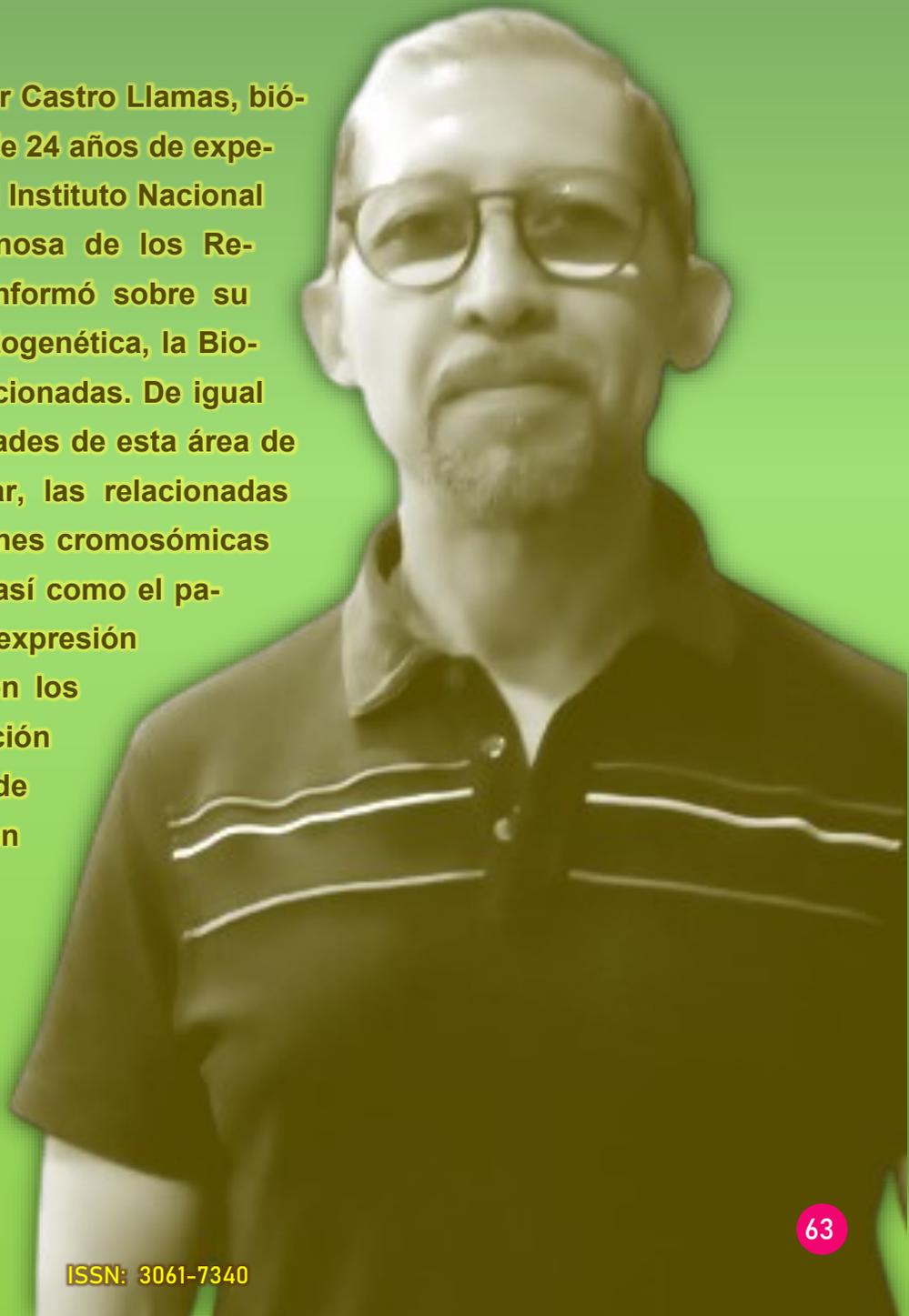
UNA MIRADA A LA CITOGENÉTICA: ENTREVISTA AL DOCTOR JAVIER CASTRO LLAMAS

Autores: Ennio Héctor Carro Pérez, Fabiola Herrera Gálvez

Resumen

Se entrevistó al Doctor Javier Castro Llamas, biólogo y citogenetista, con más de 24 años de experiencia en el campo, dentro del Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes” (INPer). El doctor nos informó sobre su inicio en la profesión, en la Citogenética, la Biología, áreas particulares y relacionadas. De igual manera, resaltó las especificidades de esta área de trabajo científico, en particular, las relacionadas con el estudio de las alteraciones cromosómicas y sus efectos en el individuo, así como el papel del medio ambiente en la expresión de la información contenida en los genes. En cuanto a su formación académica, destaca la labor de sus docentes de bachillerato en sus elecciones profesionales.

Palabras clave: citogenética, genética, biología, cromosomas, formación científica.



El Doctor Javier Castro Llamas, es Licenciado en Biología, por la Universidad Nacional Autónoma de México, cuenta con una Especialidad en Citogenética, es Maestro en Educación, por parte de la Universidad Interamericana para el Desarrollo, y es Doctor en Gestión e Intervención Educativa. Actualmente se desempeña como citogenetista en el Departamento de Investigación en Salud Reproductiva y Perinatal, del [Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes" \(INPer\)](#). Obtuvo en el 2022, junto con otros miembros del INPer, el Premio Nacional de Administración Pública. Cuenta con más de 25 años en el campo de la Citogenética.

Entrevista realizada: 19 de abril de 2025, Iztapalapa, Ciudad de México.

Ennio Héctor Carro Pérez (EHCP): Dr. Javier, actualmente ¿cuál es su trabajo y puesto?

Dr. Javier Castro Llamas (JCLI): Soy biólogo y tengo una especialidad en citogenética. Actualmente mi trabajo es en el campo de la citogenética, me he dedicado a esta área de la ciencia durante 25 años aproximadamente.

EHCP: ¿En dónde está desarrollando esta disciplina?

JCLI: Esta disciplina la desarrollo en el Instituto Nacional de Perinatología. Quiero ahondar un poquito en ello, a qué se dedica el Instituto Nacional de Perinatología: se dedica a atender mujeres con embarazos de alto riesgo. ¿Qué quiere decir esto?, mujeres que tienen un embarazo y que pueden tener alguna patología de base como, por ejemplo, diabetes mellitus, hipertensión, e inclusive mujeres con algún tipo de cáncer. El instituto lo que hace es resolver de la mejor manera este tipo de embarazos.

EHCP: Dentro de este amplio campo, en el que se desempeña, ¿hay alguna línea de trabajo particular?

JCLI: ¡Por supuesto que sí!, el área específica de mi trabajo es la citogenética, la citogenética es una área de la medicina y de la biología, que se dedica a estudiar estos pequeños organelos que se encuentran dentro de todas las células de los seres humanos y también de los animales, a estos organelos se les llama cromosomas, los cromosomas, tienen toda la información genética que nos heredaron tanto nuestro padre como nuestra madre y que van, desde la concepción y después del nacimiento, a conformar lo que es el aspecto físico de nuestra persona. Físicamente, van a determinar, si tendré color de ojos azul, verde, café, negro; si voy a tener cabello oscuro, rubio o pelirrojo; si voy a ser alto o bajo, entre otras características. Entonces, lo que hacemos los citogenetistas, es estudiar estos cromosomas, ¿para qué?, primero tengo que decir que un ser humano normal, tiene 46 cromosomas, y lo que hacemos los citogenetistas es obtener estos cromosomas para estudiarlos bajo el microscopio para determinar si están normales. ¿Qué es normal?: 46 cromosomas, con un cromosoma X y un cromosoma Y, para los hombres y, dos cromosomas X para las mujeres, eso es lo normal. Ahora, si hay un cromosoma de más o un cromosoma de menos, si un cromosoma gana material o si lo pierde, o si se pega un fragmento de otro cromosoma en otro diferente, esto provoca alteraciones que van a traer como consecuencia enfermedades en la vida tanto de un infante como en la de un adulto. Ante esto, los citogenetistas analizamos los cromosomas, para decirle a un médico genetista, que es un médico especialista en genética, qué alteraciones observamos y él o ella pueda dar una asesoría a una pareja que quiere embarazarse o que ya lo está, para conocer el estado de su bebé, o si, en el futuro puede tener alguna consecuencia producto de alguna alteración cromosómica de los padres.

EHCP: Dr. Javier, nos ha comentado que la citogenética se encarga del estudio de los cromosomas, que estos cromosomas, en el ser humano,

son 46, y estos se encuentran en pares, 23 pares. Considerando esto, ¿hay citogenetistas interesados en estudiar solo un par, o siempre se estudian todos?

JCLI: Los citogenetistas estudiamos todos los pares cromosómicos, porque todos son importantes para la vida posterior de un ser vivo. Se estudian todos en particular; sin embargo, sí hay citogenetistas que se dedican, por ejemplo, solamente al estudio de los cromosomas sexuales, que son el cromosoma X y el cromosoma Y, cuyas alteraciones producen patologías muy específicas. Entonces, hay de los dos tipos, los que estudiamos todos los cromosomas en general y los que se dedican a estudiar cierto par cromosómico y ciertas características de estos.

EHCP: Más adelante, me gustaría que nos platicaras si estos intereses particulares sobre un par cromosómico se deben a condiciones del campo científico, por ejemplo, nueva evidencia empírica que oriente la investigación, o por factores sociales. Ahora me gustaría preguntarte, ¿por qué decidiste estudiar biología? bueno primero nos hablaste acerca de que estudiaste biología, ¿no? entonces, (exacto, se escucha Javier) ¿por qué decidiste estudiar biología? y luego, ¿por qué decidiste estudiar citogenética?, ¿qué te acerco a estos campos de estudio?

JCLI: En el bachillerato fue cuando me empezó a interesar, digamos, las materias relacionadas con la biología: las ciencias de la Tierra, la biología en sí, y la ecología, pues esas materias tienen que ver mucho, una con la otra, están englobadas en la biología. A mí me empezó a interesar esto, de tal forma que cuando yo terminé el bachillerato, decidí presentar el examen para entrar a la UNAM¹ a la carrera de Biología, pero una vez estando en ella, la cual es muy amplia, tiene muchas áreas, por ejemplo, en la FES Zaragoza², donde estudié, está el área de ecología, limnología³, edafología y genética. Enton-

ces, mi primer acercamiento, fue con todas las áreas y después en la salida terminal⁴, tienes que decidirte por una y me decidí por la genética. Posteriormente, cuando salí al campo de trabajo, tuve la fortuna de conocer a un médico que trabaja en el instituto⁵ y entré a trabajar en este; primero en el área de inmunología, posteriormente, por desaparición de esta área, al área de genética, que era donde yo quería ingresar, pero inicialmente no había vacantes. Ya estando en genética, me interesó estudiar esta subespecialidad que es la citogenética en la UNAM. Así es como me interesé por la citogenética y de ahí, ha sido mi campo de trabajo por 24 ó 25 años.

EHCP: Ya son 24 o más años de dedicación a la citogenética, en todo este tiempo, ¿hay algún pendiente o duda respecto a la elección profesional?, ¿te hubiera gustado dedicarte a otra área de la biología?

JCLI: Fíjate que sí, si me hubiera gustado dedicarme a la Geología, me interesaba mucho, pero, yo lo veía como la interacción de todo lo que es el ambiente inerte de la Tierra con los animales, entonces, finalmente esto me llevó también a la Biología, porque la biología no es solamente estudiar seres vivos, plantas y animales, sino estudiar a estos en su interacción con el medio ambiente, y por ello, de alguna manera tienes que estudiar las ciencias de la Tierra.

EHCP: Doctor, ya que has vuelto a tocar tu campo base de estudio, la Biología, ¿podrías profundizar un poco en ella? Tú, como biólogo, ¿nos podría decir qué es la Biología?

JCLI: Sí, la Biología no es solamente el estudio de los seres vivos, como te decía anteriormente, la biología es realmente, estudiar a los seres vivos, animales, plantas y hongos, en su interacción con el medio ambiente que los rodea, o sea, no los puedes aislar, porque los seres vivos no somos aislados, estamos interaccionando con el ambiente en el

¹Universidad Nacional Autónoma de México.

²Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza". Entidad de educación superior perteneciente a la UNAM, la cual se encuentra ubicada en la alcaldía Iztapalapa de la Ciudad de México.

³Es el estudio de los ecosistemas de cuerpos acuáticos tales como ríos, lagos y lagunas. (Apunte del Doctor Javier Castro Llamas).

⁴En el periodo final o concluyente de la carrera, licenciatura o programa educativo.

⁵Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes".

que vivimos, entonces, tienes que estudiar al ser vivo en su interacción con el ambiente y en su interacción con otros seres vivos, porque, tampoco estamos aislados de los demás seres vivos, es necesario que tengamos interacción con todos ellos, entonces, esto es bien interesante, porque, la biología, no es, como aislarte y estudiar una sola parte, tienes que estudiar todas las partes e integrarlas.

EHCP: Esta interacción de los organismos, de los seres vivos con otros y su medio, qué nos indica, nos puede estimular para imaginar cómo serían otras estructuras biológicas en función de su entorno, por ejemplo, ambientes diferentes a la Tierra. Esto lo menciona Carl Sagan en su libro *Cosmos*⁶, al plantear la hipotética forma de vida de planetas como Júpiter, qué de existir, deberían ser seres aptos para un medio gaseoso.

JCLI: Sí, además hay que recordar que los seres han cambiado a través del tiempo, entonces también, la biología hace esto, seguir a los seres, cómo han cambiado con el tiempo, esto es la evolución, es una parte de la biología muy importante, porque los seres vivos que existen actualmente no son los mismos que los que había hace, no sé, miles de millones de años y seguramente no van a ser los mismos dentro de, por decir algo, veinte millones de años.

EHCP: Doctor, ¿cómo ves al ser humano dentro de un millón?, o no tanto, ¿cómo nos ves dentro de unos dos mil o tres mil años?

JCLI: Yo veo al ser humano con cambios, cambios fisiológicos muy importantes; ¿por qué? porque la Tierra también está cambiando. Si te fijas actualmente, el clima no es el mismo clima que nosotros teníamos hace años; bueno, por ejemplo, yo que tengo 60 años, noto que el clima es diferente a cuando tenía 10 años. El clima ha cambiado enormemente y estos cambios climáticos provocan cambios en los seres vivos, nosotros no los notamos probablemente, porque no los estudiamos; los

biólogos que se dedican a estudiar estos cambios los notan y, seguramente, el ser humano va a tener cambios de aquí a algunos millones de años porque nosotros desafortunadamente, y digo desafortunadamente porque me gustaría verlos, y no los vamos a ver, pero seguramente va a haberlos; y bueno, también tendremos cambios, malos cambios, provocados por el ambiente que estamos viendo actualmente. Tendremos más problemas, como por ejemplo, problemas para conciliar el sueño, problemas inmunológicos, problemas de alergias por el ambiente, entonces seguramente todo esto va a traer muchos, muchos cambios en los seres vivos, no nada más en el ser humano.

EHCP: Doctor, en lo que nos comentaste, tocaste el concepto de inmunología, y al inicio de esta plática, nos referiste que entraste al Instituto Nacional de Perinatología, a ese departamento, ¿me equivoco?

JCLI: Entré al departamento, se le llamaba en aquel entonces, Inmunodermatología; yo trabajaba con una dermatóloga que se dedicaba al estudio del origen inmunológico de algunos padecimientos de las mujeres embarazadas, porque, como te repito, el instituto se dedica a atender a mujeres embarazadas con algunas patologías. Con la dermatóloga, trabajábamos aspectos inmunológicos de dos padecimientos, que tienen algunas mujeres embarazadas, uno se llama Placas y Pápulas Urticariales Pruriginosas de la Gestación (PUPPP, por sus siglas en inglés) y otra llamado Penfigoide de la Gestación (PG por sus siglas en inglés). Estas son las dermatosis gestacionales más comunes. Son erupciones cutáneas extremadamente irritantes con un curso generalmente benigno en todos los casos, se presentan solamente en el embarazo y son reacciones alérgicas del sistema inmune de la mamá hacia el feto, porque, si tú puedes recordar, el feto es como un parásito, está viviendo de la mamá, no le aporta nada, recibe todo; entonces, el feto tiene in-

⁶Sagan C. (2004). *Cosmos*. Barcelona: Editorial Planeta.

formación genética de la mamá e información genética del papá, y la mamá hace acción inmunológica contra la parte paterna y se presentan estas placas de ronchas edematosas y que dan comezón en el abdomen de la mujer embarazada; son rojizas y pueden supurar pus; pero, como ya mencioné anteriormente, estas se presentan solamente durante el embarazo y cuando este se resuelve, remiten. Es una reacción alérgica hacia el producto del embarazo, eso es lo que estudiaba, cuando yo recién entré al instituto.

EHCP: ¿Qué interesante?, pero, después nos dijiste que desapareció el departamento como tal, ¿por qué?, ¿por qué desapareció?

JCLI: ¡Ha!, es que el departamento estaba constituido por mi jefa, que era la dermatóloga, y yo, que era el biólogo que hacía las pruebas de inmunidad. Ella se fue a vivir a Estados Unidos y me quedé solo, entonces, ya no había la mancuerna del médico tratante y el biólogo encargado de las pruebas de laboratorio. En consecuencia, el departamento de inmunodermatología desapareció desafortunadamente. Era un área muy interesante, muy importante y no se ha podido retomar, pero actualmente en esta gestión yo estoy alentando a mi jefa a que retomen esa área debido a su relevancia.

EHCP: Entonces, desapareció no porque no hubiera necesidad del departamento, sino por una cuestión básicamente de escasez de recurso humano y ¿el instituto hizo algo para restituirlo?

JCLI: En ese tiempo no, no hicieron nada, dijeron: “bueno, ya se fue la dermatóloga, el biólogo se quedó solo, ¿a dónde te quieres ir?”. Como yo estaba adscrito al departamento de genética, pues decidí quedarme ahí. Me ofrecieron estudiar el diplomado de citogenética en la UNAM, y me seguí en ese campo de estudio.

EHCP: Hace un momento platicábamos acerca de que hay ciertos especialistas en citogenética

que estudian algún par cromosómico, otros que lo hacen de manera general; en este punto, me gustaría profundices, ¿por qué algunos citogenetistas se interesan más por un par cromosómico que otro? ¿a qué puede deberse? ¿cómo se les llama, sí es que tienen algún nombre?

JCLI: No, de hecho no tienen un nombre, pero yo creo que lo que hace que un citogenetista se dedique al estudio específicamente de un par cromosómico, por ejemplo el par 21, sabemos que si el par 21 tiene un cromosoma 21 de más, esto va a provocar el síndrome de Down; pero no todos los síndromes de Down son parecidos, entonces mucha gente se dedica a estudiar la expresión de una trisomía 21 que va a provocar un síndrome de Down, ¿que lo provoca?, esa digamos es un área de especialidad, pero no tiene ningún nombre. Los que se dedican, por ejemplo, a las alteraciones de los cromosomas sexuales, por ejemplo, una monosomía del cromosoma X, esto es, mujeres que les falta un cromosoma X y que da lugar al Síndrome de Turner; y en hombres que tienen una copia adicional del cromosoma X más el cromosoma Y, lo que nos da el Síndrome de Klinefelter. Y hay alteraciones de los cromosomas sexuales que provocan hermafroditismo, resistencia a los estrógenos y a los andrógenos, entre otras. De tal manera que sí hay gente que se dedica especialmente a qué cambios fisiológicos y fisonómicos provocan estas alteraciones en el número de los cromosomas sexuales, pero no tienen un nombre.

Cuando entras al estudio de la citogenética te das cuenta que hay 23 pares de cromosomas, que son muchísimos y a lo mejor, cuando lees la literatura te interesas por un par en específico y dices yo me voy a seguir por esa línea, sobre todo cuando vas a hacer una tesis, por ejemplo; ahí si tienes que decidir que par cromosómico vas a estudiar y que puedes aportar estudiándolo. Porque, no se trata nada más de estudiarlo; es, más bien, aportar en el

conocimiento de la ciencia básica al estudiar ese par cromosómico.

EHCP: Doctor, y la Citogenética ¿hacia dónde va?, ¿cómo está?, ¿qué es lo que demanda más de ustedes?

JCLI: Fíjate que la citogenética a avanzado muchísimo, de cuando yo empecé a estudiarla hace 24 años, en aquel entonces solamente se hacía el cariotipo, esto es, obtener los cromosomas de sangre periférica o de las células del líquido amniótico y bandearlas⁷ para verlos al microscopio y determinar posibles alteraciones. Actualmente hay muchísimas más técnicas que te pueden dar cosas más específicas, es decir, te pueden indicar, si hay una alteración muy puntual en algún cromosoma en específico, entonces, ya no es la citogenética de antes, ahora hay una técnica que se llama FISH, que es la hibridación fluorescente *in situ*⁸. Hay otras técnicas, por ejemplo, en las que se tiñen todos los cromosomas de diferentes colores (Painting), cada par cromosómico tiene un color específico para teñirse y se puede observar diferentes cambios en ellos, entonces, ahora la citogenética cuenta con muchas técnicas, muy específicas para estudiar problemas muy específicos. Hoy si tú quieres ser citogenetista ya no es como cuando yo la estudié, fácil, es un poquito más complicado porque hay una variedad de técnicas muy diferentes, ¿de qué depende que se utilicen esas técnicas?, depende de la inversión que quiera hacer la institución, es decir, yo puedo querer implementar una técnica, pero si el instituto no me da los recursos económicos, pues no la puedo implementar, depende del dinero que quieren invertir una institución.

EHCP: ¿Esta disponibilidad de recursos de qué depende?, ¿depende de la buena voluntad de las instituciones?, o, ¿depende de las demandas o exigencias del medio ambiente, del campo científico?

JCLI: Más bien depende de las demandas de la población, por ejemplo, yo que estoy trabajando en una institución pública, depende de las necesidades y demandas de los pacientes. Como estás técnicas de citogenética también se realizan en laboratorios a nivel privado, su realización depende de tus necesidades como paciente, un médico te puede ofrecer una técnica muy específica, pero, que a lo mejor cuesta, 20 000 pesos⁹ hacerla, eso ya depende de ti como paciente si la quieres tomar o no, entonces, esto depende del dinero disponible.

EHCP: Doctor, con lo que nos ha comentado, sí yo fuera un músico, podría ver estos 23 pares de cromosomas como teclas de un teclado, así cada tecla que toco da una nota particular que me emociona o me atrae más. De este teclado con 23 pares de teclas, ¿hay alguna que particularmente te atraiga más? y digas, ¡esta es el mejor! o todas son iguales.

JCLI: Pues es que, no hay mejor ni peor, más bien, aquí se puede transitar por interés, que tan interesante te puede parecer a ti. A mí, por ejemplo, me parecen muy interesantes, y por interesantes a veces en la ciencia es lo más feo, los pares 18 y 13. Si tú tienes un cromosoma supernumerario del par 18 entonces vas a tener un fenotipo, o sea características del bebé al nacer que son muy desagradables y que van a provocar que el bebé no sobreviva mucho tiempo después de nacido; por eso te digo que a veces interesante en la ciencia es feo, o en medicina más bien, y por ejemplo el par 13, también, te dan unas características: pie equinovaro (pié en mecedora), microcefalia (cerebro pequeño), a lo mejor, micrognatia (barbilla pequeña). Características de ese tipo que la verdad, son muy desagradables en un bebé, entonces sí es interesante estudiarlas. Un cromosoma es muy pequeño, y dices, ¿cómo un cromosoma tan pequeño te puede provocar esas anormalidades tan grandes?, esto es

⁷ Apunte del Doctor Javier Castro Llamas: El bandeo es el proceso de laboratorio en el cual se obtienen los cromosomas de las células y se tiñen con una técnica específica por medio de la cual se obtiene un patrón de bandas claras y oscuras que se intercalan y que tienen un patrón específico para cada par cromosómico. Este patrón de bandas nos permite a los citogenetistas, al observar los cromosomas al microscopio, saber si éstos tienen alteraciones con respecto al patrón normal: translocaciones, rupturas, repeticiones, pérdidas, etcétera.

⁸ Expresión latina, que sirve para indicar "en el sitio", "en el lugar". Diccionario en línea de la *Academia de la Lengua Española*. En <https://dle.rae.es/in%20situ>

⁹ Pesos mexicanos.

lo interesante.

EHCP: ¿La citogenética sola se dedica al estudio de los cromosomas humanos o también los de otras especies?

JCLI: Hay citogenetistas que se dedican al estudio de los cromosomas de animales, no es privativo del ser humano. Se pueden estudiar los cromosomas en diferentes especies animales, hay personas que los han estudiado, por ejemplo, en los chimpancés y los comparan con los del ser humano, ya que tenemos muchas similitudes evolutivas y cromosómicas, se ha demostrado que somos muy similares. La citogenética aplica a todos los animales, inclusive a las plantas, puedes hacer citogenética en vegetales.

EHCP: Doctor, nos mencionaste que se han hecho comparaciones entre los cromosomas de los humanos con algunos primates, pero ¿con otras especies?, por ejemplo, ¿el cerdo?

JCLI: Es muy próximo en términos genéticos, por eso cuando haces un implante de piel de cerdo no se presenta el rechazo como con otro tipo de piel, ahora ya hay otras técnicas innovadoras, cómo crear piel en platos de cultivo.

Ennio: Doctor tu campo de trabajo es amplio y muy interesante, ¿quizá a algunos niños y jóvenes les puede entusiasmar para estudiarlo, no en el humano, si no en otras especies animales?

Javier: De hecho, así es, cuando yo empecé a estudiar genética en la universidad empecé con genética en plantas, ese fue mi primer acercamiento, en plantas, cuando entré al instituto, se trabaja con seres humanos porque es un hospital, pues, tuve que hacer citogenética en seres humanos, pero no es lo único que hay.

EHCP: Considerando tu trabajo en el Instituto de Perinatología, ¿cómo ves el futuro de la especialidad, de la citogenética?, ¿qué hay por hacer?, ¿qué

viene por delante?

JCLI: Fíjate que eso es bien interesante, creo que la genética va a avanzar de una manera muy importante; actualmente hay muchos científicos que están viendo como alterar la información genética en un ser vivo que ya manifiesta una enfermedad, de tal forma que la puedas cambiar desde los cromosomas. Las enfermedades normalmente están codificadas en nuestros genes, nosotros no lo vemos, no lo sentimos, pero están ahí; por ejemplo, tenemos antecedentes en nuestra familia de diabetes, de hipertensión, de cáncer, de otras cosas, la ciencia lo que está haciendo es enviar a las células cancerosas el gen correcto, para arreglar al incorrecto, esto ya es a nivel molecular. Con la ciencia, en este caso la citogenética y la genética, vamos a poder modificar organismos genéticamente (y actualmente esto ya se está haciendo), eso es súper, súper interesante, pero creo que también es muy peligroso, porque estás jugando a Dios, a ser Dios, alterando organismos que ya son completos y competentes.

Creo que es muy bueno, porque puedes ayudar a personas enfermas, pero también puede ser malo en el sentido de que estas alterando organismos que ya son competentes, no vayamos muy lejos, el caso del maíz transgénico, están alterando los cromosomas del maíz, para que este sea competente en ambientes desérticos, en suelos salados, en ambientes a lo mejor con plagas, etcétera, y eso es bueno, estas alterando el maíz para crear un maíz muy resistente y que haya más alimento en el futuro, pero quién nos dice que estas alteraciones también están alterando al que los está consumiendo, el ser humano, aún no lo sabemos, en un futuro lo vamos a conocer.

EHCP: En lo que nos acabas de comentar hay un tema muy interesante, la ética, el ejercicio ético, o las consecuencias éticas del ejercicio profesional.

Pasando a otro punto, quiero hacerte una pre-

gunta a propósito de un libro titulado *No está en los genes*¹⁰, si bien recuerdo, entre las cosas que plantean los autores de este libro, es el papel importante del ambiente sobre la determinación genética. De tal manera, una persona puede tener codificada una enfermedad, pero un estilo de vida o un entorno saludable, puede ayudar a que no se manifieste la enfermedad.

JCLI: Eso es bien cierto, lo que nosotros llamamos la epigenética, que se refiere a cómo el ambiente y el estilo de vida pueden influir en la expresión de los genes sin alterar la secuencia de genes en el ADN. Por ejemplo, probablemente yo tenga información genética dentro de mi ADN, que me va a provocar diabetes en un futuro, pero si yo llevo un estilo de vida sano, hago ejercicio, no como comida chatarra, no tomo refresco, etcétera, entonces, lo más probable es que no lo manifieste. Esto no quiere decir que no me pueda enfermar. Así, probablemente tú no tienes genes que codifiquen para que enfermes de algún cáncer, pero si te expones a asbestos, por ejemplo, puedes desarrollarlo. Entonces, es fundamental, que siempre se estudien los organismos vivos en interacción con el medio ambiente, porque no estamos aislados, no te desarrollas aislado en tu casa. Por eso las manifestaciones pueden ser muy variadas, inclusive, se ha demostrado en mellizos idénticos que se separan a cierta edad y viven en ambientes y sociedades completamente diferentes, que manifiestan estados de salud muy diferentes, ¿cuando tienen la misma información genética!

EHCP: En línea con lo anterior, aunque el conocimiento científico nos permita confeccionar genéticamente un individuo sano, si este lleva un estilo de vida perjudicial, ¿puede enfermarse?

JCLI: Inclusive, relacionado con tu área, muchas enfermedades psiquiátricas o psicológicas, están también codificadas genéticamente, igual puede manifestarla dependiendo del ambiente en el que se

desarrolle o puede que no la manifieste nunca.

EHCP: Doctor Javier, para ir cerrando, ha sido muy interesante esta charla, nos has hablado de lo que es la citogenética y de cómo te acercaste a ella, primero a través de la Biología en el bachillerato y posteriormente en la universidad. Ahora me gustaría que nos platicaras antes del bachillerato, ¿ya tenías intereses científicos en la secundaria, en la primaria?

JCLI: Pues no, cuando estaba en la secundaria estaba un poco perdido, me interesaban los idiomas no tanto las ciencias, hasta que entré al bachillerato. Aunque en la secundaria lleve biología, no la encontraba atractiva.

“En el bachillerato tres profesores, que marcaron mi vida, me abrieron los ojos a la ciencia y me gustó. Es bien importante, que cuando eres joven haya alguien que sepa guiarte y te despierte el interés por un área de la ciencia o de las ciencias sociales; es fundamental tener un mentor, que guíe y desarrolle el gusto por algo, por un área del conocimiento en particular.”

EHCP: Nos podrías hablar de ¿cómo fue que estos profesores te estimularon?, ¿solo porque te hablaron del tema?, o ¿fue la forma en que lo hicieron?

JCLI: Mi profesora, ¡creo que es todo!, mi profesora, por ejemplo, de ecología en el bachillerato, cuando los pizarrones eran verdes y se escribía con gises, ella traía de colores y nos explicaba la célula, los organelos de la célula, la interacción con el medio ambiente haciendo unos esquemas, la maestra tenía una habilidad para el dibujo que te hacía los temas tan interesantes, tan entendibles y tan a la mano, que después de clase decías, me voy a la biblioteca a ver que encuentro acerca de lo que la maestra dibujó y escribió en el pizarrón. Esa maestra de ecología, y mi maestro de biología eran

¹⁰ Lewontin, R C, Russel R, S P y Kamin, L J (2003). *No está en los genes: racismo, genética e ideología*. Barcelona: Crítica.

muy buenos, a él le gustaba llevarnos hojas que diseñaba y fotocopiaba para proporcionárnoslas, eran como un tesoro, te lo juro, porque las leías y entendías, no era un libro eran sus notas, las notas de algo que él ya había digerido de la ciencia y te lo daba entendible a ti como chavito, que a veces no te gusta leer mucho, te facilitaban las cosas y te estimulaban a investigar un poquito más, y claro que en ese entonces también me juntaba con un grupo de compañeros y compañeras que se sentían igual, atraídos por lo mismo, fue muy padre¹¹ esa experiencia.

EHCP: ¿Hubo algún momento durante tu formación que se desalentara? o incluso ya trabajando, ¿en tus primeros días en el instituto, algo que le desalentara y dijeras no me voy a dedicar a esto?

JCLI: Sí, cuando se deshizo el área de inmunodermatología. Estaba muy entusiasmado con esa área, ya tenía aproximadamente 4 años trabajando en ella se me hacía un área muy interesante, con gusto hubiera continuado en ella, pero bueno, los azares del destino me jugaron esa mala pasada y me llevaron a otra área, sí me desalentó mucho, y tardé como tres meses en decidir que iba a hacer dentro del instituto, afortunadamente decidí quedarme en genética, ya tenía antecedentes en la universidad, estuve en la salida terminal de genética de vegetales, y cambiar a genética de animales, en este caso del ser humano, no era tan diferente.

EHCP: Ese cambio fue benéfico y fructífero, me enteré qué incluso ganó un premio nacional, ¿por qué? ¿cómo fue? Pláticanos.

JCLI: Precisamente, la que es actualmente la directora del Instituto hizo su tesis de maestría en violencia obstétrica, en una maestría en bioética. La violencia obstétrica es la violencia que ejercen los servidores de la salud sobre las pacientes, en las mujeres de diferentes formas, y yo contribuí en la parte pedagógica, en este caso andragógica, ya que también estudié una maestría y doctorado en ense-

ñanza, esa fue mi contribución, sacamos de esa tesis un trabajo, que metimos a concurso a la Secretaría de la Función Pública en el año 2022 y ganamos el primer lugar.

EHCP: ¿La interdisciplina se te ha dado también?

JCLI: Exactamente, y he descubierto que también, a veces, me hubiese gustado ser un buen psicólogo, me hubiese encantado. Cuando estudié la maestría y el doctorado en enseñanza, descubrí que la psicología educativa es fascinante, me encantó.

EHCP: Sí es interesante, pero que puedo decir yo, soy psicólogo, pero en este sentido, a mí también me fascinan otras ciencias, si no fuera psicólogo, quizá me hubiera dedicado a la Física. Doctor, la Citogenética, para ti ¿ha sido gratificante, ha sido plena? o ¿también tiene sus problemas? ¿es difícil? ¿es complicada? ¿es engorrosa?

JCLI: Sí, es como tú dices, es algo que se puede disfrutar, sí se disfruta, que sí tiene sus problemas, porque, por ejemplo, los cromosomas los tenemos que observar en el microscopio, y después de veinticuatro años de observar en el microscopio todos los días, te desgasta, así mismo, trabajar con sustancias, un poquito nocivas para la salud en el laboratorio, también es un tanto difícil, pero vale la pena, porque la ciencia no te decepciona, la ciencia siempre te da y te da cosas buenas.

EHCP: La frase es muy bonita, “la ciencia no te decepciona”, en ella está englobado todo, ¿no?

JCLI: Yo creo que eso le diría a alguien que está interesado por la ciencia, “háganlo” no se van a arrepentir, no se van a decepcionar, les va a gustar y van a querer entregarse a ella.

EHCP: Para terminar, imaginemos que esto lo van a leer los niños, las niñas o jovencitos de secundaria, ¿qué les dirías a ellos para acercarse, pa-

¹¹Expresión coloquial en México para indicar: estupendo, bueno, excelente o maravilloso. Diccionario en línea de la *Academia de la Lengua Española*. En: <https://dle.rae.es/padre>

ra aproximarse a la Citogenética o a cualquier otra disciplina científica?

JCLI: Les diría, acérquense a la gente con más experiencia que ustedes, tomen un mentor, péguensele, pregúntele, explótenlo, porque siempre hay gente que quiere enseñar, siempre hay gente que quiere compartir, entonces, péguensele a la gente con más experiencia, que no necesariamente es la gente mayor, explótenlo en el buen sentido de la palabra, sáquenle jugo, sáquenle lo mejor, que siempre les va a querer dar y yo lo vuelvo a repetir, la ciencia nunca te decepciona, te va a dar muchísimo.

EHCP: Gracias Doctor Javier, citogenetista. Retomando sus palabras, la citogenética nunca te va a defraudar y nunca lo ha defraudado. ¡Gracias!

Literatura recomendada para un mayor acercamiento:

Barahona E, A y Piñero, A (2002). *Genética: La continuidad de la vida*. México: Fondo de Cultura Económica, Colección La Ciencia para todos.

De la Peña, C y Loyola V, V M (2017). *De la genética a la epigenética. La herencia que no está en los genes*. México: Fondo de Cultura Económica, Colección La Ciencia para todos.

Soberón M, F X (2002). *La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica*. México: Fondo de Cultura Económica, Colección La Ciencia para todos.

Autores:

Ennio Héctor Carro Pérez

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Facultad de Derecho y Ciencias Sociales

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Aplicado al Comportamiento (CIDETAC)

ennio_carro@yahoo.com

Fabiola Herrera Gálvez

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Facultad de Derecho y Ciencias Sociales

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Aplicado al Comportamiento (CIDETAC)

herreragalvezfabiola@gmail.com

