

Amenaza Texas reinstalar inspección

JOSÉ DÍAZ BRISEÑO
CORRESPONSAL

WASHINGTON.- El Gobernador de Texas, Greg Abbott, amenazó con reinstalar las inspecciones unilaterales de camiones en los puentes fronterizos si las autoridades mexicanas no actúan para detener la migración indocumentada.

Tras firmar acuerdos con los Gobernadores de Nuevo León, Coahuila y Chihuahua para levantar las inspecciones que afectaron severamente el flujo comercial fronterizo con Texas desde la semana pasada, Abbott aseguró que reinstalaría las verificaciones sin importar las consecuencias económicas para México.

“Esperamos y exigimos que del lado mexicano finalmente den un paso adelante y detengan los cruces (de migrantes) a través de aguas bajas (en el Río Bravo) y de otras formas que permiten que estos migrantes ilegales crucen la frontera”, dijo el Gobernador republicano en entrevista con la cadena Fox News la noche del jueves.

“Estos Gobernadores de estados que están conectados con el estado de Texas están tocando nuestra puerta rogando por alivio. A medida que han venido rogando por alivio, les hemos exigido que implementen medidas de seguridad que reduzcan la migración ilegal que cruza nuestra frontera”, dijo.

Abbott llegó ayer a un acuerdo también con el Gobernador de Tamaulipas, Francisco García Cabeza de Vaca, en cuyo territorio se encuentra la mayor cantidad de cruces comerciales con Texas.



Aumenta 39.7% la trata de mujeres en México

De 2018 a 2021, las víctimas de ese delito pasaron de 360 a 503, reporta el SESNSP

**MARÍA CABADAS
Y ALELHÍ SALGADO**

—nacion@eluniversal.com.mx

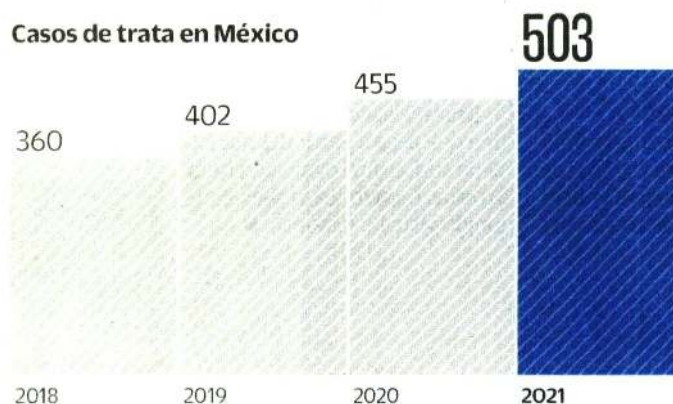
La cifra de mujeres víctimas de trata de personas en México se incrementó 39.7% de 2018 a 2021, de acuerdo con información emitida por el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP).

Mientras que en 2018 se registraron 360 casos, en 2019 hubo 402; en 2020, 455, y el año pasado sumaron 503. Sin embargo, ONG aseguran que el dato oficial representa sólo 20% del total real de incidencias de ese delito.

“La trata de personas tiene una cifra negra por arriba de 80%”, dice Teresa Ulloa, directora de la Coalición Regional contra el Tráfico de Mujeres y Niñas en América Latina y el Caribe.

| NACIÓN | A6

Casos de trata en México



Casos de mujeres víctimas de trata aumentaron 39.7%

Datos del **Secretariado Ejecutivo** indican que pasaron de 360 en 2018, a 503 en 2021; ONG dicen que incidencia es mayor, pero no se denuncia por temor al crimen organizado

**MARÍA CABADAS
Y ALELHÍ SALGADO**

—nacion@eluniversal.com.mx

En los últimos cuatro años, los casos de mujeres víctimas de trata de personas se incrementaron 39.7%, al pasar de 360 en 2018, a 503 en 2021, de acuerdo con información sobre violencia contra las mujeres del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP). Sin embargo, ONG aseguran que la cifra del organismo sólo representa 20% de los casos reales.

“Los datos que nos deja ver el secretariado son, si acaso, 20% de los casos que se están registrando en el país. Esto es, el delito de trata de personas tiene una cifra negra por arriba de 80%”, dice Teresa Ulloa Zúñiga, directora de la Coalición Regional contra el Tráfico de Mujeres y Niñas en América Latina y el Caribe (CAT-WLAC, por sus siglas en inglés).

Alicia Mesa Bribiesca, directora Ejecutiva del Centro de Estudios Sociales y Culturales Antonio de Montesinos, detalla que por cada caso que se registra de víctimas de trata existen 99 que no se reportan.

“Está invisibilizado. México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en cuanto al número de víctimas. Lo antecedan Tailandia y Camboya”, añade.

Dice que desde hace 10 años los cárteles de las drogas participan en ese ilícito, además de grupos japoneses, rusos y estadounidenses, por lo que solamente una de cada 100 mujeres es la que se atreve a denunciar.

“En este delito ya está metido el crimen organizado. Además, la Yakuza, los rusos, los norteamericanos que tienen redes internacionales de tráfico y de trata de

personas. Por eso pocas mujeres se atreven a denunciar, porque son gente mucho muy violenta, agresiva, que cuenta con una mayor impunidad”.

Precisa que entre las ciudades de destino de muchas mujeres víctimas de trata para explotación sexual se encuentran Tijuana, Estado de México, Ciudad de México, Puebla, Hidalgo, Veracruz, e incluso Nueva York.

Las entidades donde los victimarios enganchan a mujeres, cuyas edades van desde 12 a 35 años, son Oaxaca, Tlaxcala, Guerrero, San Luis Potosí y Chiapas.

El reporte del SESNSP detalla que ese ilícito, cuya impunidad se ubica por encima de 98%, ha ido en aumento año con año: en 2018 se contabilizaron 360 casos; en 2019, 402; 2020, 455; en 2021 sumaron 503, y en enero y febrero pasados, la cifra llegó a 93.

De acuerdo con el documento, en los primeros dos meses de 2022 el mayor número de casos de ese ilícito se registró en el Estado de México, con 43; Ciudad de México, 13; Baja California y Chihuahua, con cuatro cada uno, y en Oaxaca, tres.

Según el *Diagnóstico sobre la situación de la trata de personas en México 2021. Procuración e impartición de justicia*, elaborado por la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), en las 34 fiscalías y otras figuras especializadas para los delitos en materia de trata de personas, se contaba con 729 servidoras y ser-



vidores públicos (495 y mujeres y 234 hombres).

Destaca que en 17 de esas fiscalías señalaron que no cuentan con un presupuesto asignado para combatir ese delito.

La crisis económica, las pocas denuncias y la falta de difusión para prevenir ese ilícito son para algunos organismos civiles los principales factores que han incidido en el aumento del delito.

“La mayoría de los casos de mujeres víctimas de trata de personas tiene que ver con la necesidad económica, con un medio de sobrevivencia, con la vulnerabilidad en la que están las mujeres, a las que es muy fácil engancharlas”, señala Ulloa.

Comenta que a casi cuatro años de haber arrancado el actual gobierno, no se ha realizado un plan nacional para prevenir, sancionar y erradicar los delitos en materia de trata de personas. ●

El Universal

1

DE CADA 100

mujeres víctimas de trata se atreve a denunciar.

93

CASOS

se contabilizaron en enero y febrero de este año; sobresale Edomex, con 43.



HALLÓ RESTOS QUE PODRÍAN SER DE SU HIJO

Se reaviva la esperanza para madre buscadora

POR DANIEL SÁNCHEZ

DÓRAME

Corresponsal

HERMOSILLO.— Unos huesos le devolvieron la fe a Cecilia Patricia Flores Armenta, fundadora del grupo Madres Buscadoras de Sonora.

Para la activista, un cráneo y una dentadura hallados en una fosa clandestina gracias a una llamada anónima, pueden ser de su hijo Marco Antonio, levantado en Bahía de Kino el 4 de mayo de 2019; hoy tendría 35 años.

“Me derrumbé, me sentía muy mal y no sabía qué hacer, pero sería la tercera vez que alguien me dice que está mi hijo en un lugar y no es; entonces me tengo que tranquilizar y agilizar los trámites para la prueba de ADN, a ver si hay compatibilidad conmigo”, señaló en entrevista.

Además de Marco, Cecilia tiene otro hijo desaparecido: Alejandro Guadalupe, levantado en 2015, en Los Mochis.

PRIMERA | PÁGINA 10

REALIZARÁN PRUEBAS DE ADN

Buscadora identifica dentadura de su hijo

LA ACTIVISTA CECI FLORES CUENTA QUE ENCONTRÓ LOS restos por una llamada anónima; “me derrumbé”, narra

POR DANIEL SÁNCHEZ I



HERMOSILLO.— La activista Ceci Patricia Flores Armenta, quien fundó el grupo Madres Buscadoras de Sonora, identificó la dentadura de su hijo en restos óseos que desenterraron en una fosa clandestina ubicada en la costa de Hermosillo, capital del estado.

En entrevista con **Grupo Imagen**, la activista, quien tiene dos hijos reportados como desaparecidos, dijo que cuando vio el cráneo y la dentadura que desenterró en el desierto se le hicieron muy parecidos a los de su hijo Marco Antonio, quien tuviera 35 años de edad, pero fue *levantado* el 4 de mayo de 2019. Asimismo, considera que la osamenta encontrada puede ser la de su hijo porque recibió una llamada anónima que le informó su paradero, además de que el sitio del entierro clandestino está muy cerca al lugar de donde fue privado de su libertad.

“Lo encontré por el llamado anónimo, si me derrumbé, me sentía muy mal y no sabía qué hacer, pero sería la tercera vez que alguien me dice que está mi hijo en un lugar y yo lo encuentro, pensando que es mi hijo y no lo es, entonces me tengo que tranquilizar, tengo que agilizar los trámites para que hagan la prueba de ADN para ver si hay compatibilidad conmigo, igual si no es mi hijo, será uno de los miles de hijos que adopte en la búsqueda de mis dos hijos”, aseguró Flores Armenta.

La mujer conformó un grupo, junto con decenas de madres, abuelas, hijas, cónyuges y hermanas de víctimas de desaparición forzada, que tienen un listado de más de tres mil hombres y mujeres

desaparecidas; a la fecha han rescatado más de 900 cuerpos en fosas clandestinas, de los cuales, la mitad han sido identificados y regresados a sus seres queridos.

La fundadora de Madres Buscadoras de Sonora inició los rastreos en regiones controladas por el crimen organizado en octubre de 2015, cuando fue levantado por la fuerza en Los Mochis, Sinaloa, su hijo Alejandro Guadalupe, de 21 años; después, el 4 de mayo de 2019, también desaparecieron a su hijo Marco Antonio en Bahía de Kino, en la Costa de Hermosillo, cuyo cuerpo podría ser el que fue encontrado esta Semana Santa.

Será en el Laboratorio de Inteligencia Científica Forense de la Fiscalía de Sonora donde harán las pruebas de comparativa genética para determinar la identidad de la víctima.

Actualmente, Cecilia Patricia Flores ha tenido que vivir en el exilio de Sonora, acogida a un programa de protección a víctimas, debido a que ha recibido múltiples amenazas por parte de grupos criminales que operan en el noroeste del país.





Fotos: Especial

Ceci Flores busca que se realicen pruebas de ADN para confirmar el parentesco.



Crucifixión. Instrucciones desde las alturas en Iztapalapa

Un millón y medio de personas acudieron a la 179 representación de la Pasión de Cristo en el cerro de la Estrella de Iztapalapa, entre ellas la jefa de Gobierno, Claudia Sheinbaum, acompañada en todo momento por la alcaldesa Clara Brugada. Las autoridades declararon saldo blanco durante los días de la tradicional puesta en escena, seguida por unos 15 millones a través de las redes sociales. OCTAVIO HOYOS PÁGS. 10 Y 11



Cerca de 1.5 millones de personas, incluidas la jefa de Gobierno, Claudia Sheinbaum, y la alcaldesa Clara Brugada acudieron a la representación, transmitida también en redes sociales; el Presidente ensalza la obra de Jesucristo

Viernes Santo Regresan las multitudes a la celebración de Iztapalapa

Crónica

AZUCENA RANGEL, ARMANDO MARTÍNEZ, LEONARDO LUGO, GRACIELA OLVERA Y RAFAEL LÓPEZ
CIUDAD DE MÉXICO

Luego de dos años de pandemia, las calles de la alcaldía Iztapalapa, en Ciudad de México, se pintaron de nuevo de blanco y morado para celebrar la edición número 179 de la pasión de Cristo, tradición que fue reconocida como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad ante la Unesco.

Según el Comité Organizador, en lo que va de estas festividades han acudido 1.8 millones de personas y 15 millones más vieron el evento a través de la televisión y las redes sociales, una cifra inédita.

El Viernes Santo congregó a 1.5 millones de personas en el recorrido que partió de la Macroplaza de Iztapalapa y culminó en el Cerro de la Estrella con la crucifixión de Jesús a las 16 horas.

Previo este momento de la celebración, los nazarenos, como se les conoce a quienes cargan su cruz como manda, llevaron a cabo su propio viacrucis, recorriendo descalzos o en huaraches los ocho emblemáticos Barrios de Iztapalapa para culminar el recorrido al igual que Jesús.

Julio César Ramírez, quien lleva siete años participando en este "acto de fe", cuenta que su manda es por 10 años para pedirle a Dios por la salud de su familia y "que todo esto se termine pronto".

Con una pequeña cruz a cuestas y una corona de espinas en la cabeza, Jazmín Obregón, de 18 años, narró que desde hace cinco años es nazarena por tradición familiar. "Lo hago por fe, pienso en mi familia y siento bonito porque es lindo llegar hasta el cerro, cansada pero lo logras", dijo.

El recorrido de aproximadamente tres kilómetros para llegar a la cruz, acompañado de un intenso calor, registró gran afluencia. En balcones o en las calles la gente se mostró emocionada de formar parte de la tradición.

Olvidando el covid-19, la multitud se agolpó para estar lo más cerca posible de los escenarios y tomar fotografías, mientras otra multitud seguía a judíos, romanos y a Jesucristo, interpretado este año por Axel Eduardo González, un joven de 22 años del barrio de Santa Bárbara.

"Fiesta del pueblo"

La alcaldesa de Iztapalapa, Clara Brugada, informó que el Viernes Santo, al que asistió por primera vez la jefa de Gobierno de Ciudad de México, Claudia Sheinbaum, tuvo saldo blanco.

La mandataria capitalina arribó en punto de las 13:45 horas junto a Brugada y ocupó un lugar en la primera fila de la Macroplaza para observar la Representación de la Semana Santa y más tarde subió al Cerro de la Estrella.

"Es un enorme gusto contar con la presencia hoy de la jefa de Gobierno, quien es la primera gobernante de la capital que acude a Iztapalapa a vivir la representación de la pasión de Cristo con su pueblo", dijo la alcaldesa.

Mientras hablaba Poncio Pilato, un romano se acercó a la jefa de Gobierno y a la alcaldesa para entregarles un cuadro con una corona de espinas en el marco de la festividad religiosa.

Sheinbaum celebró que este año la escenificación se llevara a cabo con asistentes tras las restricciones por la crisis sanitaria.

"Se origina increíblemente después de una pandemia, donde el pueblo de Iztapalapa hace esta representación y ahora, dos años después de que no se pudo hacer

de manera masiva, hoy se está recuperando", comentó.

Expresó que a pesar de que el gobierno es laico está de acuerdo con esta celebración, porque es una "fiesta del pueblo".

"Vida apasionante"

El presidente Andrés Manuel López Obrador destacó la genialidad de filósofos como Federico Engels y Carl Max, pero calificó de "apasionante" la vida y obra de Jesús por predicar un mensaje de amor a los pobres.

"Estoy de acuerdo en la genialidad de estos dos grandes científicos, pero es también apasionante y bella la vida y la obra de Jesús, sobre todo por su sincero amor a los pobres y su actuación consecuente sobre la no violencia", publicó el mandatario en Twitter.

Además, citó a Mahatma Gandhi, uno de los impulsores del movimiento de la no violencia: "No sé de nadie que haya hecho más por la humanidad que Jesús".

En la semana, durante su informe trimestral, el Presidente retomó el discurso que Engels dio en la tumba de Marx: "así como Darwin descubrió la ley del desarrollo de la naturaleza orgánica, Marx descubrió la ley del desarrollo de la historia humana".

Asimismo, publicó el video del poema "La Saeta", de Antonio Machado, el cual describe la obra de Jesús.

Casi dos millones de personas asistieron a las representaciones de Semana Santa en esa alcaldía





Axel González, de 22 años, dio vida a Jesús de Nazaret este año. ARACELI LÓPEZ



NIEGA AVAL AMBIENTAL

La Semarnat frena proyecto de Iberdrola

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) negó la autorización en materia ambiental al proyecto Central de Ciclo Combinado Mérida, promovido por Iberdrola en enero de 2021 y que representaba una inversión de ocho mil 400 millones de pesos en la región del centro de Yucatán. La negativa ocurre mientras el gobierno de Andrés Manuel López Obrador impulsa una reforma energética para regresar a la Comisión Federal de Electricidad el control del mercado eléctrico, con el argumento de que empresas como la española obtuvieron contratos a costa de los recursos del país. Iberdrola anunció hace unos días que emprenderá acciones legales si la Comisión Reguladora de Energía le niega un cambio en el permiso para su central de generación en Monterrey, Nuevo León. **Pág. 6**

YUCATÁN PIERDE INVERSIÓN

Rechaza Semarnat el proyecto de Iberdrola

JUAN LUIS RAMOS

Aseguran que central de ciclo combinado incumple con diversas disposiciones en materia ambiental

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) negó la autorización en materia ambiental al proyecto Central de Ciclo Combinado Mérida, promovido por Iberdrola y que representaba una inversión de ocho mil 400 millones de pesos en la región del centro



de Yucatán.

En una resolución publicada en la *Gaceta Ecológica*, la dependencia señaló que el proyecto incumple con diversas disposiciones en materia ambiental dispuestas en los programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Yucatán, y el Municipal de Desarrollo Urbano de Kanasín, así como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El proyecto de Iberdrola en la zona conurbada de Mérida consiste en la construcción y operación de una central de ciclo combinado con gas natural como combustible, con una capacidad de generación de energía eléctrica neta máxima de más de 579 megawatts.

Entre los elementos para la negativa, la autoridad ambiental señaló que la superficie del polígono donde se planteó el proyecto, que mide 31.2 hectáreas, se ubica en una región ecológica que presenta un escenario ambiental "inestable a crítico" hacia el año 2033.

Además, apuntó que el proyecto carecía de una propuesta formal de programa de rescate y reubicación de flora y fauna, además de una propuesta formal de trabajos a realizar ya sea de restauración o rehabilitación para la etapa de abandono del sitio, aunque la Semarnat declaró que la empresa tiene el derecho de volver a promover el proyecto.

Esta negativa de permiso ambiental significa para Iberdrola un nuevo revés por parte del gobierno de Andrés Manuel López Obrador, quien ha mantenido una campaña en contra de empresas privadas extranjeras, principalmente de España.

El Presidente de México ha señalado a empresas como Iberdrola de abusar del país con contratos que les resultaron benéficos en administraciones anteriores a costa de los recursos del país, lo que le llevó a impulsar cambios a la Ley de Industria Eléctrica (LIE) y una reforma energética para regresar el monopolio de la comercialización de energía a la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

"Envié la iniciativa

para fortalecer la CFE, la querían desaparecer para favorecer a empresas particulares sobre todo extranjeras, corruptas, imagínense cuánto nos vamos a ahorrar si se dejan de entregar subsidios a estas empresas extranjeras, a Iberdrola, por ejemplo", dijo el mandatario a más de un año de enviar al Congreso la propuesta de cambios a la LIE.

Iberdrola comenzó con los trámites de este proyecto en las primeras semanas del año pasado. El 21 de enero de 2021, la Semarnat publicó el documento de solicitud de Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su *Gaceta Ecológica*, previo a que el Gobierno federal sometiera al Congreso de la Unión la iniciativa de reforma eléctrica que busca regresar el monopolio de la comercialización de energía eléctrica a la CFE.

"Iberdrola ha identificado la zona de Mérida como apta para la construcción de una central de ciclo combinado, dada la previsible disponibilidad de gas natural y agua de aporte para el proceso en la zona, y dada la cercanía de importantes áreas de consumo eléctrico y de infraestructuras para la evacuación eléctrica", señaló la empresa.

Las modificaciones a la LIE fueron paralizadas en tribunales, pero la semana pasada el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) validó la iniciativa del Ejecutivo Federal. Se tiene previsto que mañana

millones
repres
inver
proyecto
Yu

00
e pesos
taba la
n del
n Mérida,
án



la Cámara de Diputados inicie la discusión de la reforma energética, tras su aprobación en Comisiones, la cual entre otras acciones promueve la cancelación de permisos de autoabasto y plantea que el Estado tenga el control sobre el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), al proponer que la CFE tenga una participación de 54 por ciento en el sector nacional.

Además de estas reformas y señalamientos del Presidente, Iberdrola ha enfrentado negativas a permisos.

Ante la situación, la empresa de origen español dijo que podría iniciar una demanda contra México en caso de que la CRE le siga negando permisos para operar.



La central de ciclo combinado tendría una capacidad de generación de energía eléctrica neta de más de 579 megawatts



CORTESÍA: IBERDROLA



Planta de ciclo combinado de El Carmen, en Nuevo León



AMAGA PRI A DIPUTADOS FALTISTAS P4



FOTO: CUARTOSURCO

#RUBÉNMOREIRA

AMAGA A QUIENES SE AUSENTEN

ADVIERTE QUE LOS QUE FALTEN A LA SESIÓN DEL
DOMINGO, SE ENTENDERÁ QUE APOYAN LA REFORMA

POR ELIA CASTILLO

E

El coordinador de la fracción parlamentaria del PRI en la Cámara de Diputados, Rubén Moreira, advirtió que los legisladores de oposición que falten a la sesión del domingo, se entenderá que apoyan la Reforma Eléctrica del presidente Andrés Manuel López Obrador.

A través de un comunicado, el también presidente de la Junta de Coordinación Política (Jucopo), aseveró que la bancada estará el domingo en la sesión para votar en



contra de la reforma constitucional propuesta por el titular del Ejecutivo.

Tras reiterar que los integrantes de la fracción parlamentaria tomarán todas las previsiones para garantizar su presencia en el recinto, advirtió que quien falte sin causa justificada, se entenderá que apoyan la reforma y quien vote a favor incumplirá los acuerdos que se tomaron en el Consejo Político del PRI.

"Tenemos un mandato del Consejo Político Nacional (CPN), quien falte sin causa justificada se entenderá que apoya la iniciativa que recibimos, quien vote a favor está faltando con el mandato del órgano de gobierno priista", subrayó el líder parlamentario.

Añadió que son opositores claros a la iniciativa enviada en octubre pasado por el presidente Andrés Manuel López Obrador, recordó que son parte de un bloque, con la alianza Va por México, que integran con el PAN y PRD, cuyos dirigentes nacionales se han manifestado en contra de la propuesta.

"Los diputados federales del Partido Revolucionario Institucional (PRI) respaldamos a Alejandro Moreno, nuestro dirigente nacional, en sus decisiones", afirmó el coordinador de la bancada priista.

ACUSAN DE AMENAZAS

En tanto, en entrevista para **El Heraldo de México**, el diputado del PAN Gabriel Quadri acusó que Morena y el gobierno federal buscan conseguir los 56 votos que le faltan de diputados de oposición, principalmente

del PRI, a toda costa: amenazándolos, extorsionándolos e incluso sobornándolos para que aprueben la reforma de AMLO.

Luego de que en su cuenta de Twitter publicó que Morena ya había logrado convencer a al menos a 11 legisladores de oposición, sin mencionar nombres, dijo que eran diputados priistas que fueron advertidos de las consecuencias que tendrán si votan a favor de la reforma presidencial.

En tanto, los diputados del PRI, Cynthia López Castro, y del PRD, Mauricio Prieto, alertaron que Morena y aliados buscan posponer nuevamente la sesión programada para el próximo domingo, toda vez que no cuentan con los votos para que sea aprobada. **ii**

334

• VOTOS, DE 500 ASISTENCIAS, ES LA MAYORÍA CALIFICADA.

“

RUBÉN MOREIRA
LÍDER DEL PRI EN
SAN LÁZARO

• LOS DIPUTADOS DEL PRI RESPALDAMOS A NUESTRO DIRIGENTE NACIONAL EN SUS DECISIONES".



**SE ACERCA
LA HORA**

1

• Rubén Moreira recalcó que darán la batalla y confirmó que apoyan las decisiones de la dirigencia del PRI.

2

• El diputado priista Carlos Miguel Aysa Damas anunció que votará a favor de la Reforma Eléctrica.

3

• Los legisladores del PAN, PRI y PRD se alistan para llegar desde este sábado al Palacio de San Lázaro.



FIRMEZA

• El líder de los diputados del PRI reiteró que su bancada votará en contra de la iniciativa del Ejecutivo.



Adentro

GEN SINTÉTICO

Hace 30 años se diseñó el primer cromosoma artificial; ahora se puede producir totalmente en computadora. **Pág. 13**

Ciencia

Rumbo a la vida sintética

: EN 1970 se sintetizó el primer gen de manera artificial; ahora se puede diseñar en una computadora todo el genoma de una bacteria y luego producir en laboratorio las células con esa información

MANUEL LINO GONZÁLEZ
manuel.lino@losintangibles.com

Los súper poderes no existen, pero el biotecnólogo John Craig Venter sí parece tener algunos. El 14 de abril de 2003, se declaró completo el Proyecto Genoma Humano; sin embargo, podría haberse hecho esta declaración desde poco más de dos años antes, cuando Venter con su propia compañía casi se adelantó al Proyecto financiado por el gobierno de los Estados Unidos y en el que participaban diversos laboratorios universitarios.

Venter formaba parte del Proyecto Genoma Humano; pero cuando propuso un método de secuenciación que consideró más rápido y éste no fue aceptado, renunció, fundó la compañía Celera Genomics en 1998 para hacer las cosas a su modo, lo que incluía el patentamiento de genes para poder financiarse.



En una "apretada final", el Proyecto Genoma Humano, que se había visto presionado por el trabajo de Celera, publicó sus resultados preliminares dos años antes de lo previsto, el 15 de febrero de 2001 en la revista *Nature*; al día siguiente, Venter y el equipo de Celera publicaron su secuencia de un genoma humano en la revista *Science* el día siguiente. El logro se registró a nombre tanto de Celera como del Proyecto.

Esa no fue la única vez en que Venter ha sido pionero...

El cromosoma sintético

En 1970, dos años después de haber recibido un tercio del premio Nobel de Fisiología y Medicina por descifrar lo que conocemos como el código genético (es decir, cómo se traduce la información del ADN de un gen en la secuencia de aminoácidos que conforman una proteína), el científico indio estadounidense Har Gobind Khorana logró sintetizar el primer gen artificial.

A partir de entonces, diversos investigadores sintetizaron distintos genes y lograron incorporarlos a células bacterianas para que éstas produjeran sustancias bajo diseño, por ejemplo, la insulina. Pero en el Craig Venter Institute (JCVI) se propusieron hacer el proceso completo y elaborar de manera artificial todos los genes (el genoma completo) de una bacteria.

En 2003 lograron sintetizar el genoma de un pequeño virus, y para 2008 ya habían diseñado en computadora y sintetizado en el laboratorio un genoma bacteriano, pequeño, pero, se suponía completo y con los genes estrictamente necesarios para que una célula pudiera vivir; sin embargo, no pudieron activar ese genoma en una célula en ese momento. Eso lo consiguieron en 2010. El equipo de Venter generó el material genético de la especie de bacterias *Mycoplasma mycoides*, con 14 genes menos de los que tiene la cepa natural, y lo insertó en células de otra especie, *Mycoplasma capricolum*, a las que previamente se les había quitado todo el ADN.

En poco tiempo las bacterias híbridas resultantes, llamadas *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0, vivieron fueron capaces de reproducirse y se comportaron como *M. mycoides* y no como *M. capricolum*.

La sucesión

Pero, JCVI-syn1.0 no "funcionaba" muy bien, por lo que continuó el trabajo para averiguar el mínimo requerimiento de componentes

genéticos que una célula necesita para vivir, sobre todo a cargo del grupo de biología sintética de JCVI, encabezado por John Glass y Lijie Sun, quienes construyeron docenas de cepas variantes mediante la adición y eliminación sistemática de genes; luego analizaron cómo cada cambio genético afectaba las funciones vitales de las células, en particular el crecimiento y la división celular.

En 2016 hicieron la minimalista cepa JCVI-syn3.0, células con el genoma más pequeño, capaces de crecer en laboratorio, pero que al dividirse originaban células irregulares de diversas formas y tamaños, por lo que agregaron 19 genes para crear la JCVI-syn3A, y cuya reproducción se realiza con orden y resultados uniformes.

En enero de 2022, el JCVI, junto con científicos de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign y la Technische Universität Dresden, dieron a conocer en la revista *Cell* un modelo informático de la célula sintética minimizada, JCVI-syn3A, que es el modelo de célula entera simulado por computadora más completo hasta ahora y predice con precisión el crecimiento y la estructura molecular de su análogo de la vida real. Entre el desarrollo del modelo informático y experimentos en laboratorio, el equipo pasó de que, en 2016, se desconocía la función de 149 de los genes de JCVI-syn3.0 a que sólo se desconozca qué hacen 92 de 493 genes que componen JCVI-syn3A; es decir, cerca del 20 por ciento.

Esto, en proporción, es considerablemente menos de lo que se ignora del genoma de la bacteria más estudiada, la *Escherichia coli* que tiene 4,637 genes y no se conocen las funciones que desempeñan 1,780 de ellos (el 38%) o de la peligrosa *Mycoplasma pneumoniae*, pues se ignora lo que hacen 311 de sus 688 genes (45%).

Epílogo

Saber qué hace cada uno de los genes de JCVI-syn3A conducirá a que se puedan hacer células bajo diseño, con las funciones y propiedades que se deseen. Ya hay muchas que son modificaciones de células existentes, las próximas podrían hacerse desde cero, quizá con propiedades ahora impensables.

Aunque, por decirlo de algún modo, del genoma a la realidad se cae la sopa. Venter, que fue una de las primeras personas cuyo genoma completo fue secuenciado, tiene genes que condicionan para el mal de Alzheimer y para el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. **ec**



