

ASEBIR

Revista de Embriología Clínica
y Biología de la Reproducción

DICIEMBRE
2020

VOL. 25 N°2

SOCIOS POR EL MUNDO

Noruega: un nuevo
destino para Juan
Manuel y María

JÓVENES EMPRENDEDORES

La aventura de montar
tu propia clínica

JÓVENES ASEBIR

Un vistazo a la
precariedad

Juan Manuel Moreno Moya

María Vera Rodríguez

Destino Noruega



AULA JOVEN

Más que óvulos y espermatozoides:
atención a la salud sexual en Centros de
Reproducción Asistida de España

NOTICIAS

Pasos hacia la
especialidad

FORMACIÓN CONTINUADA

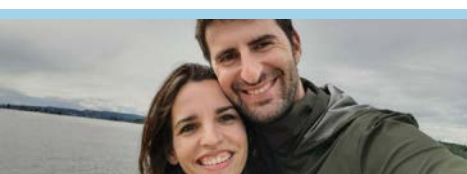
Preparando el examen de
certificación ASEBIR

IMAGEN DE PORTADA

Juan Manuel Moreno Moya y María Vera Rodríguez,
socios de ASEBIR, en Oslo (Noruega).

ASEBIR

Índice



05 EDITORIAL

06 SOCIOS POR EL MUNDO

La experiencia de Juan Manuel Moreno Moya y
María Vera Rodríguez

14 JOVENES EMPRENDEDORES

Fundadora y codirectora de la Clínica ERGO
María Fernández Díaz

20 AULA JOVEN

Más que óvulos y espermatozoides: atención a la
salud sexual en Centros de Reproducción Asistida
de España

27 FORMACIÓN CONTINUADA

Preparando el examen de Certificación ASEBIR

44 JÓVENES ASEBIR

Un vistazo a la precariedad

47 NOTICIAS

Próximo Congreso ASEBIR
Concurso logotipo ASEBIR
Concurso fotográfico ASEBIR

ASEBIR

Editores

EDITA

Asociación para el Estudio de la Biología de la Reproducción

EDITORES Y DIRECTORES CIENTÍFICOS

Laura Mifsud i Elena. Hospital Quirónsalud, Valencia
Beatriz González López De Bustamante. Clínica Nida, Vigo, Pontevedra
Yosu Franco Iriarte. Hospital Ruber Internacional, Madrid

COMITÉ EDITORIAL

Presidente:

Antonio Urries López. Hospital Quirónsalud, Zaragoza

Vicepresidente:

Mark Grossmann i Camps. Barcelona IVF, Barcelona

Secretaría:

Beatriz González López de Bustamante. Clínica Nida, Vigo, Pontevedra

Tesorero:

Nicolás Prados Dodd. IVI Sevilla, S.L., Sevilla

Grupos de Interés:

Belén Buch Tomé. Centro Gutenberg, Málaga
Nicolás Prados Dodd. IVI Sevilla, S.L., Sevilla

Docencia y Formación:

Antonio Alcaide Raya. REPROFIV, Madrid
Cristina Camprubí Sánchez. GenIntegral, Reference Laboratory Genetics, UAB, Barcelona
Francisco Javier Vendrell Montón. Sistemas Genómicos, S. L., Paterna, Valencia

Congresos, Publicaciones e I+D:

Laura Mifsud i Elena. Hospital Quirónsalud, Valencia
Beatriz González López De Bustamante. Clínica Nida, Vigo, Pontevedra
Yosu Franco Iriarte. Hospital Ruber Internacional, Madrid

Tecnología de la información y comunicación:

Abel Gayo Lana. Clínica ERGO, Gijón
Enrique Olaya Vila. VITA Medicina Reproductiva, Elche, Alicante

La Revista de ASEBIR (Asociación para el Estudio de la Biología de la Reproducción) está indexada en las bases de datos ICYT, de ciencia y tecnología, e IME, de Biomedicina, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España y en las bases de datos LATINDEX, para Iberoamérica y CUIDEN®, de la Fundación Index.

PUBLICIDAD Y COLABORACIONES

Secretaría ASEBIR
C/ Cronos 20, Edificio 4, 1º, 6ª
28037 Madrid - Tfno: 91 367 89 94
www.asebir.com · asebir@asebir.com

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Take it Easy Comunicación
Paseo Ruiseñores, 9, 50006 Zaragoza
tiecomunicacion.es · comunicacion@tiecomunicacion.es
Tfno.: 876 64 29 97

Depósito legal: M-18873-1996 | ISSN: 1136-4424
Soporte válido: 78-R-CM

ASEBIR no se responsabiliza de las opiniones vertidas en el contenido de esta revista

EDITORIAL

► **ANTONIO URRIES LÓPEZ**

Presidente de ASEBIR



“Y el Premio Nobel es para... Francisco Mojica” (*fake*)

No creo que sea necesario a estas alturas explicar lo que supone la técnica del CRISPR en el tratamiento de enfermedades genéticas y lo que en un futuro puede suponer en el mundo de la Reproducción Asistida Humana (He Jiankui aparte).

Y tampoco que fue descubierta en los años 90 por un biólogo español, Francisco Mojica, cuando estaba realizando su tesis doctoral en las lagunas de Santa Pola.

E incluso muchos habréis asistido al debate generado cuando en el mes de octubre les dieron el Nobel de Química (¿el de química?) a una investigadora americana y otra francesa (Doudna y Charpentier) “por sus avances en una técnica de edición del genoma” utilizando precisamente el mecanismo descubierto hace casi 30 años por nuestro científico.

¿Nos sorprende? A mi, particularmente, no. Sobre todo si recordamos que ya en el año 2015 fuimos nosotros mismos los que les dimos a estas mismas científicas, por el mismo descubrimiento, el Premio Princesa de Asturias olvidándonos de Mojica.

En cambio, sí que fue incluido, en 2017, en la terna por el Premio Albany, el más prestigioso de los Estados Unidos.

Cuando menos, resulta curioso. Nos quieren más fuera que dentro.

Está claro (o por lo menos los americanos lo tienen claro) que nadie puede dudar del mérito de Charpentier y Doudna, pero también que nada hubiera sido posible sin el trabajo básico anterior desarrollado por el equipo de Mojica.

Y ahora ya, llegados a este punto, merecería la pena que hiciéramos una reflexión sobre cómo es posible que un descubrimiento español realizado en 1993 no hubiera tenido la continuidad necesaria para su de-

sarrollo posterior y cómo hemos dejado que 30 años después nos arrebaten el Nobel.

La explicación creo que es sencilla, y la tenemos continuamente a nuestro alrededor cuando comprobamos el poco apoyo institucional y la dificultad que tenemos en desarrollar cualquier proyecto de investigación que conlleve algo realmente innovador. Parece que da miedo. Lo hemos visto con frecuencia en los problemas que han tenido compañeros nuestros a la hora de sacar adelante sus propios proyectos o que, incluso, han tenido que desarrollarlos en el extranjero por impedimentos (a veces simplemente burocráticos) en nuestro propio país.

Está claro que este editorial no deja de ser una pequeña pataleta pero, como asociación científica, considero que tenemos la obligación de manifestarnos y apoyar a nuestro colectivo en la medida de nuestras posibilidades. Si nosotros mismos no ponemos a nuestros investigadores en su justo valor, va a ser muy difícil que nos hagamos respetar a nivel internacional.

No es que tengamos muchas herramientas para ello, pero debemos seguir reivindicando nuestro papel en el campo de la investigación en cualquier órgano en el que tengamos representación (empezando por las Comisiones Nacionales como la CNRHA).

Mojica no ha sido incluido en el premio y las motivaciones reales de ello no se sabrán hasta el año 2070 cuando se hagan públicas, pero me temo que muchos de los que estáis leyendo esto ya no podréis consultarlas.

Mientras tanto, mucho nos queda por hacer, pero hasta que no haya una apuesta en firme por la investigación a nivel institucional, empezando por nosotros mismos, nuestros investigadores seguirán teniendo que irse a otros países a realizar sus proyectos de investigación y seguiremos sin el reconocimiento internacional necesario para que la ciencia mundial nos tenga en la suficiente consideración para ganar un Nobel en el futuro.



Para esta edición, y tras conocer países tan interesantes como China, Georgia o México, volvemos hasta nuestro continente para conocer un poco más sobre Oslo, Noruega.

En esta ocasión contamos con una doble contribución: Juan Manuel Moreno Moya y su pareja, María Vera Rodríguez, que nos hablarán de cómo la vida les llevó a trabajar en Noruega, haciendo varias paradas durante el camino: San Francisco, Valencia, Sevilla, Estocolmo y finalmente Oslo.

Pero que nos lo cuenten ellos de primera mano.

► ENTREVISTA

ASEBIR: ¡Una doble entrevista para esta ocasión! Tenemos muchas ganas de conocer vuestra aventura, chicos... ¡Bienvenidos!

Juan Manuel (Juanma): ¡Hola Laura! Qué bien poder compartir contigo y con todos los socios de ASEBIR nuestra experiencia en el mundo de la embriología.

María Vera: ¡Exacto! ¡Muchas gracias por tu cálida bienvenida! Tenemos muchas anécdotas para contar... Y como bien dices, son dos aventuras en una.

ASEBIR: Pues estamos deseosos de “escucharlas” todas, pero, antes de nada, y para que nuestros lectores os conozcan, contadnos un poco sobre vosotros... ¿dónde empiezan vuestras andanzas?

SOCIOS POR EL MUNDO · OSLO

JUAN MANUEL MORENO MOYA Y MARÍA VERA RODRÍGUEZ

Juanma: A ver por dónde empiezo... Bueno, pues mi nombre es Juan Manuel Moreno Moya, socio 1090, y mi compañera de carrera, familia y vida es María Vera Rodríguez. Ambos somos sevillanos y nos conocimos durante la licenciatura de Biotecnología en la Universidad Pablo de Olavide.

María: Allí, la asignatura sobre reproducción humana, que por entonces era impartida por Nicolás Prados y José A. Horcadas, nos entusiasmó mucho, así que decidimos hacer el máster en Reproducción Humana de IVI en Valencia.

Juanma: Valencia nos acogió con los brazos abiertos, hicimos grandes amigos en el máster (compañeros y profesores) y aprendimos muchísimo sobre el mundo de la reproducción humana. Así que, al acabar el máster, no nos queríamos ir... sentíamos que aquel era el mejor lugar para seguir aprendiendo y formándonos.

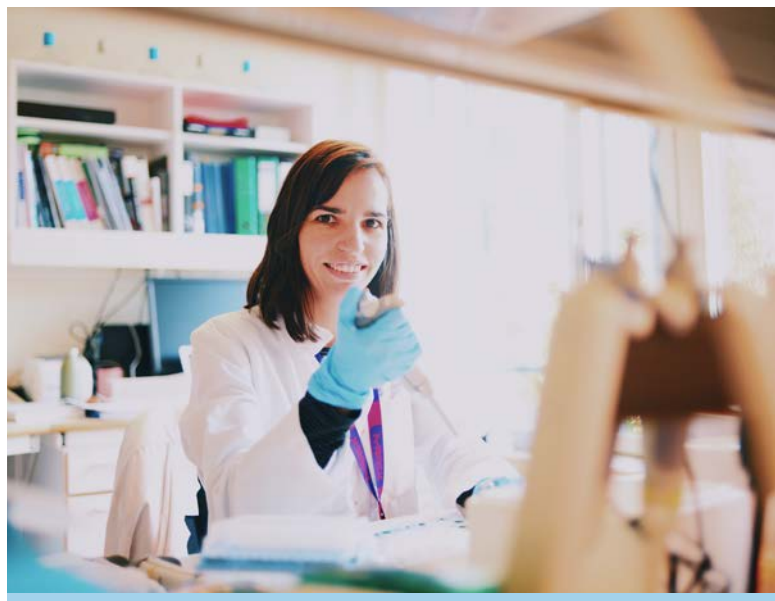
ASEBIR: Nada como estar a gusto en un sitio para no querer partir...

María: La verdad es que sí y, ciertamente, Valencia nos aportó mucho... De hecho, con un poco de esfuerzo y un poco de suerte, ambos pudimos empezar nuestras tesis doctorales: yo en Igenomix y Juanma en Fundación IVI. Y, nuevamente, nuestras tesis estuvieron llenas de experiencias gratificantes, frustrantes y algunas que implicaron meses y kilómetros de distancia entre nosotros.

Juanma: Sí, como para no acordarme... tú a Paterna y yo a California ¡y viceversa!

(Todos ríen)

María: ¡Exacto! Durante mi tesis estuve un año de estancia en la Universidad de Stanford (California) y justo cuando me



volví, Juanma se fue de estancia a la Universidad de San Francisco (California). ¡No lográbamos coincidir! La verdad es que fue duro estar tanto tiempo separados, pero fueron unas experiencias únicas que nos aportaron mucho a nivel personal y profesional.

ASEBIR: Nada como apoyarse en los buenos momentos para generar mejores situaciones... Seguid, por favor, ¡que esto se pone interesante!

Juanma: Cuando acabé mi tesis en 2014, después de aquella montaña rusa de emociones diarias me pregunté, ¿me gustaba lo suficiente el mundo de la investigación o me veía haciendo algo diferente? Creo que es muy importante reconsiderar hacia qué rumbo vamos. Para mí, el significado de trabajar es muy importante y quería dedicar mi tiempo a algo para lo que, además de ser bueno, también me motivase a nivel personal. Quería sentir una llamada.

ASEBIR: Como dicen, trabaja en lo que te gusta y no tendrás que trabajar más... ¿verdad?

Juanma: ¡Exacto! Y fue justo en medio de tanto desconcierto cuando aparecieron Irene Cuevas y Carla Olmedo. Me ofrecieron hacer prácticas como embriólogo en el Hospital General Universitario de Valencia. Ahí empezó todo... Ya desde la primera semana sentí como si en la puerta del hospital hubiera un letrero diciendo: "Welcome to el trabajo de tu vida". Fueron unos meses de aprendizaje maravillosos en los que entendí que trabajar mucho no está reñido con reír más. La dedicación de Irene y Carla a sus pacientes merecen un artículo o una revista entera aparte.



SOCIOS POR EL MUNDO · OSLO

JUAN MANUEL MORENO MOYA Y MARÍA VERA RODRÍGUEZ



ASEBIR: Doy fe de ello. Son unas grandísimas profesionales. Y tú María, ¿cómo siguieron las cosas para ti?

María: Pues yo justo estaba acabando mi tesis doctoral en Igenomix cuando me propusieron hacer una estancia en el Instituto Karolinska de Estocolmo con una beca Marie Curie. Era una estancia de nueve meses para trabajar en un proyecto en receptividad endometrial. Y esta vez Juanma decidió venir conmigo.

Juanma: Sí, por casualidades de la vida, un día hablando con César Díaz me comentó que Mats Brannstrom buscaba embriólogo para su nueva clínica Stockholm IVF. Fueron nueve meses muy productivos en los que, además de trabajar como embriólogo, volví a trabajar a tiempo parcial como investigador, esta vez en la Universidad de Sahlgrenska (Gotemburgo).

María: Después volvimos a Valencia con nuestra mochila aún más cargada de recuerdos, grandes amigos, más experiencia, pero sobre todo muy cargada de ilusión, pues pronto seríamos tres.

ASEBIR: ¡Qué noticia tan buena! Y con ella, la conciliación familiar, ¿qué tal fue?

María: Pues la llegada de nuestra hija Vera nos hizo replantearnos si era el momento de probar suerte en Sevilla. Aunque adorábamos Valencia, estar cerca de la familia ahora era una necesidad.

ASEBIR: Estar cerca de casa siempre se valora cuando las situaciones familiares cambian...

Juanma: Sí, así es... así que, desde Sevilla, María siguió trabajando en Igenomix, mientras yo por mi parte estuve trabajando en Ginemed aunque, lamentablemente, mi tiempo en la clínica duró menos de lo que esperaba.

María: En aquel momento fue un golpe muy duro. Habíamos arriesgado mucho al volver a casa y no había salido del todo bien...

Juanma: Pero no nos desanimamos y la verdad es que rápidamente José A. Horcajadas me ofreció colaborar con él en unos proyectos de asesoría científica.

ASEBIR: Un campo bastante diferente a la embriología clínica, la verdad...

Juanma: Sí, la verdad, y aunque me sentí muy cómodo entre el equipo, yo no dejaba de hacerme mil preguntas: ¿Debía dejar la embriología? ¿Qué había hecho mal? ¿Tenía que elegir entre disfrutar de mi vida laboral y mi vida familiar?

ASEBIR: Dudas más que razonables ante las situaciones que se nos plantean en la vida... Continúa por favor.

Juanma: Por suerte, María me alentó a seguir mi voz interior. Y así como yo en su día dejé todo por irme con ella a Estocolmo, esta vez ella estaba dispuesta a seguirme allá donde yo pudiese ser laboralmente feliz.

María: Y así es como decidimos buscar suerte en otros países europeos. Ya que teníamos que mudarnos lejos de nuestra familia, al menos, tendría que ser a un lugar donde nosotros mismos pudiésemos cuidar de nuestra hija sin tener que recurrir a terceros. Un lugar donde la conciliación familiar fuese algo más que una idea, fuese un hecho. Nos fuimos a Noruega.

ASEBIR: ¡Menudo cambio radical! ¡Eso es entrar pisando fuerte!

Juanma: Ya te digo. Noruega, el país de las auroras boreales, el salmón y los fiordos. Justo en esta crisis existencial nuestra, la unidad de reproducción humana asistida de Rikshospitalet, en Oslo, publicó una oferta para un puesto de embriólogo. El proceso de selección fue vía Skype. Todo fue muy profesional, me gustaba. La oferta era para dos meses con posibilidad de pasar a contrato indefinido. En ese momento nos pareció arriesgado, pero en cuanto llegué a la unidad supe que había venido para quedarme.

María: En cuanto llegamos empecé a buscar trabajo, no sabía cuánto me llevaría, ya que no hablaba nada de noruego. Pero por suerte, en el mundo de la investigación, hablar inglés es suficiente. Así que empecé en un grupo de investigación sobre epigenética embrionaria mientras escribía aplicaciones de *postdoc* en el mismo departamento de reproducción en el que estaba Juanma. Y unos meses después, me concedieron una beca postdoctoral de cuatro años en el campo de la preservación de tejido ovárico. Ya podíamos relajarnos.

ASEBIR: ¿Relajarse? En un país con un idioma, cultura... tan diferentes... ay, madre.

María: Cierto, por mucho que nos fuésemos por decisión propia, empezar de cero siempre es difícil. De hecho, cuando

SOCIOS POR EL MUNDO · OSLO

JUAN MANUEL MORENO MOYA Y MARÍA VERA RODRÍGUEZ

despegamos hacia Noruega tenía una sensación extraña en el estómago, esa sensación de no saber si estás haciendo las cosas bien o no...

ASEBIR: Todos hemos vivido alguna vez esa experiencia de una u otra forma... inquietante sensación, pero placentera a la vez...

Juanma: Exacto, ¡esa sensación! Tenía muchísimas imágenes que mi cerebro había creado imaginando cómo sería la ciudad, mis compañeras y compañeros de trabajo, y de, en general, cómo iba a ser nuestra vida. Cuando aterrizamos y nos instalamos en nuestra primera vivienda mi ritmo cardíaco descendió un poco y me tranquilicé.

El primer día de trabajo no fue nada pesado, básicamente me introdujeron a la unidad. Mi enorme satisfacción fue ver que realmente me recibían con muchas ganas. Todos eran muy agradables, desde el primer momento me sentí valorado y yo venía dispuesto a darlo todo. Además, tengo suerte de compartir laboratorio con dos compañeras también españolas (a parte de María), Blanca Corral y Ana Lobato.

Mis primeras semanas en la unidad transcurrieron al amparo de mi compañera María Biba, ella se encargó de evaluar mis competencias a nivel práctico y explicarme cómo era el flujo de trabajo allí. La dificultad para mí residía en ser capaz de entender qué se decía en aquellos historiales en aquel idioma que poco tenía que ver con el mío.

(Todos ríen)

ASEBIR: Y tú, María, ¿en qué consiste tu beca?

María: Pues está enfocada a preservar la fertilidad de mujeres con cáncer. Nos interesa, además de mejorar los protocolos clínicos que están en uso, desarrollar métodos nuevos para aumentar las probabilidades de embarazo tras superar el cáncer.

ASEBIR: Ah, ¡Muy interesante! Y, contadnos cómo se trabaja allí, una pincelada: ciclos, formas de trabajo...



Juanma: En nuestra unidad realizamos aproximadamente 2000 ciclos/año en fresco y otros tantos en diferido. Cuando llegué en 2017 aún no se hacía vitrificación embrionaria y casi ningún cultivo a blastocisto.

ASEBIR: ¡¡Uau!! ¡¡Suena casi impensable!!

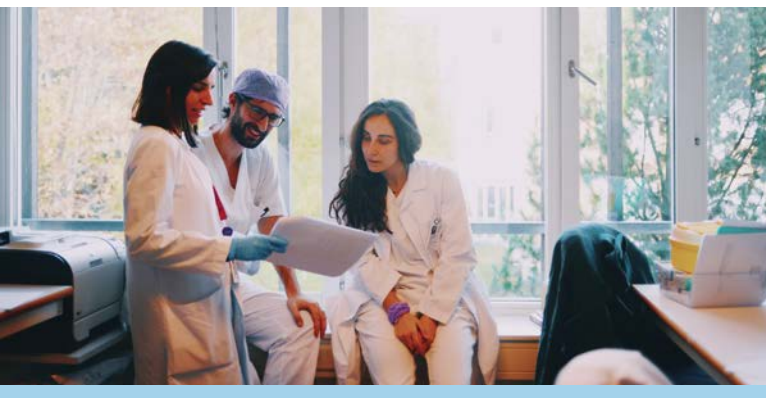
Juanma: ¡Esa misma cara puse yo! Los primeros días me llevé las manos a la cabeza, y jamás imaginé que acabaría aprendiendo a hacer congelación lenta cuando ya mi rutina era vitrificar.

ASEBIR: Hay muchos embriólogos que no han conocido la congelación lenta.

Juanma: ¡Sí! ¡Sí! Muchos... Y comenzar a vitrificar por norma no resultó tan sencillo como muchos podrían pensar. La cultura de trabajo en Noruega no está tan jerarquizada y un jefe del servicio público no puede instar grandes cambios sin un proceso de transición controlada. Además, en nuestra unidad por aquel entonces éramos unos 12 embriólogos y sólo vitrificábamos 3. Todo ha sido un proceso evolutivo y un gran reto dentro del laboratorio. Pero la brillante estrategia de contratación por parte de los jefes de la unidad que, con la incorporación de varios compañeros y yo que dominábamos dicha técnica, ha conseguido que tanto la vitrificación como el cultivo a blastocisto esté dentro de las rutinas normales de nuestro laboratorio, lo que ha incrementado las tasas de embarazo y reducido el tiempo para conseguir embarazo.

ASEBIR: Bajo nuestro punto de vista, grandes avances con estas dos incorporaciones, la verdad... ¿Y qué decir de Noruega? ¿Buenas condiciones?

María: En general, trabajar en Noruega tiene beneficios. Nuestro horario de trabajo es el mismo que el de cualquier persona que trabaje en el sector público en España de 8:00 a 15:30 con 30 minutos para comer. Los sueldos son elevados en comparación con España, pero va en proporción al coste de vida. La ausencia por enfermedad al trabajo durante menos de 8 días



SOCIOS POR EL MUNDO · OSLO

JUAN MANUEL MORENO MOYA Y MARÍA VERA RODRÍGUEZ



sucesivos no requiere justificante médico (hasta un total de 24 días anuales). Pero sin duda, aquello que más valoramos es la oportunidad de disfrutar de una conciliación familiar plena y vivir rodeados de auténtica naturaleza.

ASEBIR: Tiene buena pinta... Explicad eso.

Juanma: En Noruega, los niños son probablemente el bien máspreciado. Por norma general no puedes llevar a un bebé a la guardería hasta que tiene al menos un año. Para esto hay ayudas más allá de la baja paternal/maternal. La guardería es hasta los 6 años y en ella el único objetivo es jugar.

María: Además, se valora mucho el pasar tiempo al aire libre. Hacen varias excursiones semanales a los bosques o lagos cercanos, salen todos los días un mínimo de dos horas al patio, y la siesta la duermen en los carritos afuera. Y todo esto, independientemente del tiempo que haga: sol, lluvia o nieve.

ASEBIR: Vaya, eso que siempre hemos oído y que nos parecía un poco extraño... ¡Allí hace mucho frío!

María: Sí, sí que hace frío. Pero al contrario de lo que muchos puedan pensar, aquí los niños se resfrían muy poco. Ten en cuenta que la mayoría de los virus se contagian en espacios

cerrados, y aquí se está mucho fuera. Además, en el caso de que enfermase, tenemos 20 días de permiso por hijo enfermo sin necesidad de justificante médico. El sueño de muchos padres españoles: no tener que usar día de vacaciones o ayuda de familiares para cuidar de sus hijos enfermos.

ASEBIR: Una maravilla, la verdad... Y, ¿cómo se está viviendo esta situación de pandemia? Inevitable preguntar esto.

Juanma: Pues, en la situación de pandemia global que vivimos ahora, no sabemos realmente cuánto durará el estado de bienestar, pero sí creo que Noruega tiene muchas papeletas para ver reforzada su economía por varias razones.

Primero, el nivel demográfico en Noruega es bajo y la distancia media entre personas antes de la pandemia ya era bastante elevada.

Segundo, en Noruega existe un término que se denomina “*dugnad*” que es una convicción social simple que se resume en que “todos tenemos que ayudar a todos”, que viene de la época de reconstrucción de la sociedad tras la Segunda Guerra Mundial y desde entonces todos se reúnen anualmente en vecindarios y colegios para arreglar y mejorar colectivamente las instalaciones. Este año el *dugnad* se ha tomado prestado para pedir que, en la época de pandemia que vivimos, nuestra labor como colectivo sea cuidarnos unos a otros y ser lo más responsables con nuestra salud para serlo con la de los demás, y parece que funciona.

Tercero, Noruega es un país rico en petróleo, pero en los últimos 10 años, los inversores que manejan el dinero público han diversificado y utilizado los beneficios del país generados por la venta del petróleo en otros recursos y empresas: la denominada “hucha de pensiones” noruega, generando un valor actualmente por persona equivalente a más de cien mil euros. Lamentablemente, no podemos ir al banco y pedir que nos den nuestra parte correspondiente.

ASEBIR: Vaya, ¡qué pena! Jajaja.

(Todos ríen)

ASEBIR: Y, en cuanto a la reproducción asistida, ¿cómo está afectando?

Juanma: Pues actualmente, a pesar de la pandemia, los servicios de reproducción asistida van a aumentar considerablemente debido a la puesta en vigor de la nueva Ley de Biotecnología (LOV-2020-06-19-78) que empezó a ser efectiva desde este mes de julio. La anterior era correspondiente a 2004, casi 16 años.

ASEBIR: Mira, casi como nuestra Ley de Reproducción Humana en España...

SOCIOS POR EL MUNDO · OSLO

JUAN MANUEL MORENO MOYA Y MARÍA VERA RODRÍGUEZ

María: ¡Exacto! Y por primera vez se han aprobado los tratamientos para mujeres solteras, la preservación de ovocitos por motivos sociales, la donación ovocitaria, y el diagnóstico genético preimplantacional, entre otros. Además, se extiende la edad límite de la mujer para someterse a tratamientos hasta los 46 años y el tiempo para almacenaje de gametos y embriones se extiende hasta dicha edad.

ASEBIR: Muchos cambios, sí... y ¿qué podéis decirnos sobre el anonimato de los donantes que tan de moda estuvo antes de la pandemia?

Juanma: En Noruega, la identidad del donante puede ser revelada a la niña/niño una vez que cumple 15 años. Además, el alto coste del nivel de vida hace poco interesante la compensación de las donantes por lo que la creación de bancos de ovocitos privados no parece que vaya a ser un éxito a corto plazo. Así que es probable que muchas parejas que ven agotadas sus opciones en el hospital público sigan viajando a otros países sobre todo a Dinamarca y España para someterse a estos tratamientos.

ASEBIR: ¿Alguna peculiaridad más que pueda resultar de interés?

María: Pues, por ejemplo, la mujer que tiene embriones generados con semen de donante, pero que tiene nueva pareja, puede solicitar su utilización.

Juanma: También, por primera vez, se aprueba el método ROPA para casos con indicación médica y el diagnóstico prenatal no invasivo para todas las edades, pues antes sólo estaba indicado en mujeres de más de 37 años.

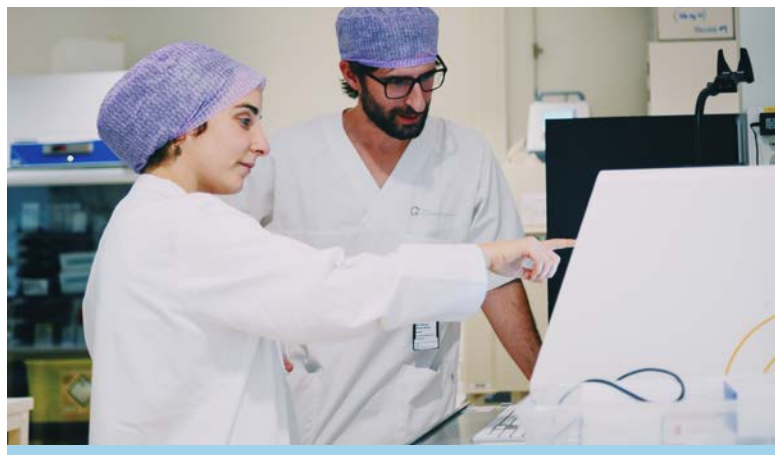
ASEBIR: Tenemos entendido que ha habido algún tema que ha generado cierta polémica en temas de investigación, ¿qué podéis contarnos?

Juanma: Sí, sí. Ha habido un tema que generó cierta controversia previa a la publicación de la ley porque no se sabía si permitiría la modificación genética embrionaria. Finalmente, solo considera el análisis genético de los embriones para su uso en investigación, siempre y cuando dichos embriones hayan sido donados por las parejas para tal fin.

María: También se aprueba la terapia génica, dentro de la cual se encuentra la transferencia mitocondrial. Muchos cambios que, a nuestros ojos, se ven como muchas oportunidades.

ASEBIR: ¡Nada como aprovechar cualquier cambio para generar nuevas oportunidades! Esta pandemia es una de las cosas que nos está haciendo aprender a la fuerza.

Juanma y María: ¡Exacto! Y eso es lo que vamos a aprovechar!



ASEBIR: Chicos, os noto muy relajados, y está siendo una entrevista muy bonita. ¿Qué nos diríais para concluir?

Juanma: Pues mira, un poco de nuestro día a día. Hoy es domingo y son las 11:30 de la mañana, hora de comer en Noruega. Hoy tenemos tortilla española. Ya ves, viajas a un país recorriendo miles de kilómetros, te adaptas, aprendes un idioma nuevo, una cultura, pero cuando entras en casa, te das cuenta de que un poquito de España está contigo. Nuestro país no es solo una región geográfica, sino una forma de vivir, una forma de sentir, una forma de ser.

María: Lo peor de vivir lejos es no tener cerca a nuestra familia y no saber cuándo los vamos a volver a abrazar. Esperemos que pronto y, mientras tanto, cuidémonos mucho, respetemos a todos y disfrutemos cada día lo mejor que podamos de la vida y de nuestro trabajo porque la sociedad se ralentiza, pero nuestros relojes no.

ASEBIR: ¡Qué gran conclusión! ¡Muchísimas gracias, pareja! Ha sido un verdadero placer compartir con vosotros esta charla y os deseamos lo mejor en vuestras vidas.

Juanma: Gracias a vosotros por dejarnos compartir nuestra historia con todos vosotros.

María: ¡Y animamos a todos los que podáis a participar porque ha sido una gran experiencia! Os mandamos un fuerte abrazo a todos los que nos leéis de parte de Juanma, Vera, Noel y María.

ASEBIR: Seguiremos vuestras andanzas.

Si deseáis participar en esta sección solo debéis escribirnos un mensaje a la Secretaría de ASEBIR en el correo asebir@asebir.com, diciéndonos el país en el que trabajáis y nos pondremos en contacto con vosotros a la mayor brevedad posible. ¡Animaos a participar!

TIME - LAPSE



La solución más fiable para mejorar el cultivo y la evaluación embrionaria aumentando las tasas de éxito en FIV.

Vitrolife

OCTAX NAVILASE



Para un perfecto control de la biopsia embrionaria con una mayor facilidad y eficacia.

Un nuevo láser con tecnología específica para PGS y DGP.

Vitrolife

CABINA FLUJO LAMINAR VERTICAL TERMOSTATIZADA



Con fuentes de iluminación OCC (tipo Hoffman).

LABOX
s.p.a.

NOVAERUS



Equipos de desinfección y desodorización activa del aire con tecnología de Plasma generado por una barrera dieléctrica de baja intensidad.

Fungicida, Bactericida, Esporicida y Viricida.

NOVAERUS

EMBRYOGLUE



Medio de transferencia más documentado que incrementa la tasa de nacido vivo.

Vitrolife 

AGUJAS ASPIRACIÓN FOLICULAR VITROLIFE



Diseñadas para la recuperación ovocitaria. Optimizando el tiempo, el control en la aspiración y mejorando el confort de la paciente.

Vitrolife 

LABWARE VITROLIFE



Para mejorar las condiciones de cultivo de los embriones. Con marcaje CE para IVF.

Vitrolife 

MICROPIPETAS VITROLIFE



Micropipetas de alta precisión. Toda gama de tipos y angulaciones.

Vitrolife 





FUNDADORA Y
CODIRECTORA DE
UNA UNIDAD DE
REPRODUCCIÓN
ASISTIDA

MARÍA

Fernández Díaz

Pasión por la vida, vocación por la embriología, licenciada en Química y Bioquímica y tres másteres, marcan solo el principio de la carrera profesional de María Fernández Díaz, que la ha llevado a fundar y codirigir, desde 2018, la Clínica ERGO de Gijón, cuando tenía tan solo 32 años.



► ENTREVISTA

ASEBIR: ¡Buenas tardes, María! ¡Qué ganas teníamos de tenerte aquí con nosotros!

María Fernández: ¡Hola Laura! Es un verdadero placer poder tener esta charla para todos los socios. Muchas gracias por esta oportunidad.

ASEBIR: Qué gran hazaña montar una clínica, María, creemos que es el sueño de muchos embriólogos... y tú lo has podido hacer realidad. Háblanos un poco de ti, para que todos los socios te conozcan.

María: ¡Claro! Mi nombre es María Fernández Díaz y soy la socia número 916 desde el año 2013 y actualmente, además, formo parte de la base de varios Grupos de Interés y soy secretaria en la permanente del Grupo de Interés de Investigación Traslacional de reciente creación.

JÓVENES EMPRENDEDORES ASEBIR

MARÍA FERNÁNDEZ DÍAZ. FUNDADORA Y CODIRECTORA
DE LA CLÍNICA ERGO

ASEBIR: Socia muy activa, ¡así nos gusta! Y cuéntenos cómo fueron tus andaduras, que queremos conocer cómo llegaste hasta ERGO.

María: Pues cuando comienzas realizando tu primera carrera universitaria en Ciencias Químicas y un profesor dice en clase “miren a su alrededor, la química está en todas las cosas, incluso en ustedes mismos”, no es raro que esa nueva inquietud te lleve a hacer tu segunda carrera: Bioquímica. Descubrir que existen procesos tan complejos como la generación de un tumor o la formación de un ser humano, tan antagónicos y similares a la vez, anima a querer profundizar en esos campos ampliando la formación académica con un máster en Investigación Oncológica y otro posterior en Biología de la Reproducción.

Actualmente estoy doctorando en Bioquímica y Biología molecular.

ASEBIR: Carai, ¡interesante! ¿Y cómo llegaste al mundo de la embriología?

María: Tengo una foto que me la hizo un compañero del máster sin avisar. Fue el primer día de prácticas de micromanipulación en el máster. Fue la primera vez que hacía el ICSI con ovocitos bovinos. Sentí un subidón con la sensación de manejarlo con las agujas... Raro de explicar, pero yo creo que eso fue amor a primera vista por esta profesión ¡me voy a emocionar y todo! jajaja.

(Todos ríen)

ASEBIR: Esa primera experiencia que nos marca a todos, y que deja una huella profunda...

María: Exacto... nunca se olvida. Luego, mi inicio como embrióloga comenzó en FIV4 donde me ofrecieron, incluso antes de finalizar el máster, formar parte del equipo de laboratorio desde los primeros casos. Por aquel entonces realizaba investigación molecular en endometriosis y cáncer de endometrio en el Hospital de Jove de Gijón, pero la parte asistencial en clínica ya me llamaba y no podía perder la oportunidad.

ASEBIR: Esa parte vocacional que creo que tenemos todos los embriólogos...

María: Sí, correcto. Cuando conoces esa parte, alguna bombillita se enciende en nuestro interior...

Durante más de 6 años en este centro, tuve como director de laboratorio al Dr. Abel Gayo quien me formó junto al resto de compañeros en todas las técnicas de laboratorio, y sobre todo, el aprender a analizar cada caso de manera individual y personalizada.



ASEBIR: Y, ¿había algo que te resultara más interesante dentro de la parte clínica?

María: Así es, los casos más interesantes para mí siempre eran los de genética y por ello incluso realicé un título propio en genética clínica para completar mi formación mientras continuaba trabajando.

ASEBIR: ¿Y qué te impulsó a plantearte retos tales como los que vienen a contarnos?

María: Pues siempre es un conjunto de cosas... algo despierta en tu interior... En 2017 sentí que quería “volar más alto”, hacer cosas nuevas y que en la clínica en la que estaba no iba a ser posible. Ahí surge la idea de crear mi propia clínica. Descabellado e imposible me decían al principio, pues no eran solo los inconvenientes económicos de partida sino la enorme cantidad de documentación y burocracia necesaria para crear algo así.

ASEBIR: Imaginamos que no sería fácil. Solo la idea ya da vértigo siendo que no somos médicos...

María: Sí, pero no desistí. Era mi sueño y pensaba pelear por él. Comenzó la aventura de búsqueda de subvenciones, préstamos personales, ayudas de familiares y sobre todo el apoyo personal... Alguien más que sintiera la necesidad de crecer tanto como yo, y esa persona era Abel.

No fue fácil ser solo dos socios y con recursos limitados creando una empresa sin ayudas de *holdings*, ni capital y riesgo. Ahorros, préstamos y mucho, mucho sudor trabajando duro desde el primer día.

JÓVENES EMPRENDEDORES ASEBIR

MARÍA FERNÁNDEZ DÍAZ. FUNDADORA Y CODIRECTORA
DE LA CLÍNICA ERGO

ASEBIR: Imagino la incertidumbre de saber si funcionaría, debió ser duro...

María: Probablemente el mayor desgaste fueron las trabas por parte de las administraciones; llegar a la Consejería de Sanidad con cajas llenas de documentación y toda la ilusión del esfuerzo hecho y que te reciban con un "a dónde te crees que vas tú tan joven". Pero cuando te ven tan convencida y empeñada en conseguir tu sueño, empiezan a tomarte en serio y a creer que eso es real; hasta el punto de llegar a felicitar por el trabajo

temas de seguridad e incluso a hacer cambios sobre la marcha según se iban encontrando problemas (o nuevas ideas).

ASEBIR: Debió ser una locura... aunque nadie mejor que quien ya sabe de las necesidades para saber cómo hacerlo lo mejor posible...

María: ¡Parece mentira que haya que controlar tantos detalles! Desde las canalizaciones de gases medicinales hasta dónde poner los enchufes. Pero teníamos que hacerlo nosotros. Éramos los que luego íbamos a trabajar allí todos los días y los que sabíamos, al final, si iba a ser útil de esa manera. No podía hacerlo un coordinador de obra extraño, puesto que éramos los embriólogos los que nos pasaríamos allí muchos años.

ASEBIR: Y como hemos dicho al principio, el sueño de muchos, no solo de tener una clínica propia, si no de tenerlo todo al gusto profesional... ¿Cómo siguió la hoja de ruta?

María: Ay, Laura... pues obra civil hecha, ¿y ahora qué? La decoración no es ninguna asignatura dada en las carreras y másteres que hice, ahí tocaba poner el corazón. Buscar unos colores, un logo y una imagen que transmitiera lo que sentía que sería ERGO. Una clínica diferente, acogedora, cercana, y humana.

ASEBIR: Nada como saber lo que a cada uno le gustaría tener cuando acude como paciente para poder plasmarlo de esa forma... Y llegó la hora de buscar el equipo técnico y humano que compondría... ¿cómo viviste eso?

María: El tema de los equipos de laboratorio fue mucho más sencillo; ambos llevábamos trabajando muchos años y teníamos clara la mejor tecnología que querían implementar en nuestro nuevo "hogar laboral" y el personal que íbamos a incorporar.

ASEBIR: ¡Y llegó el gran día!

María: ¡Sí! Lo que inicialmente me dijeron que no podría ser, fue... Y el día tan esperado llegó, ¡11 de junio de 2018!, primer



bien hecho y el ejemplo de clínica de reproducción humana que se ha creado cuando hacen la visita de certificación.

ASEBIR: La administración siempre tan acogedora... Está claro que deben asegurarse que las cosas se hacen bien, pero desmotivar así desde el principio... En fin, y ¿cómo elegiste cosas, como por ejemplo, la ubicación de la clínica?

María: Pues fíjate, aunque la documentación era tediosa, buscar la ubicación perfecta para la clínica tampoco fue un trabajo fácil. Había que tener en cuenta las dimensiones, la accesibilidad, la seguridad... Una evaluación de muchos lugares para los que conté con un gran equipo de obreros que se involucraron en el proyecto tanto como yo. Todos los días pasaba por la obra a perfilar detalles, comprobar todos los sis-



JÓVENES EMPRENDEDORES ASEBIR

MARÍA FERNÁNDEZ DÍAZ. FUNDADORA Y CODIRECTORA
DE LA CLÍNICA ERGO

día de actividad de la Clínica ERGO. La ilusión de abrir la puerta junto al resto del equipo de profesionales que habíamos incorporado a nuestro proyecto.

Fueron llegando los primeros pacientes, pacientes nuevos y pacientes ya conocidos de los años anteriores que venían buscando de nuevo a los embriólogos que años atrás habían hecho a sus bebés. Día a día, la calidez y cariño de los pacientes nos aportaban la fuerza para seguir trabajando y esforzándonos para que ERGO cogiera rumbo de cruce.

ASEBIR: María, te tengo que hacer la pregunta del millón... ¿cómo nace inicialmente una clínica sin un ginecólogo?

María: Sí... creo que esta pregunta la he tenido que responder en más de una ocasión. Pues a ver... La cuestión es que una empresa, porque una clínica al fin y al cabo es una empresa con su CIF, etc., puede crearla cualquiera independientemente de su formación. Otra cosa es la autorización para los servicios que se ofrezcan, y eso viene regido por las Unidades Asistenciales para las que se solicite autorización.

Cada U (que así se llama) tiene unos requisitos de "profesional responsable" que pueden ser, por ejemplo, la U33 de planificación familiar o la U27 Inseminación artificial donde se requiere un licenciado en medicina como responsable. Sin embargo, la U29 del Banco de semen y todas las demás Us asociadas a reproducción asistida como la capacitación seminal, banco de embriones, o recuperación de ovocitos, el responsable debe ser un licenciado en ciencias de la salud y, obviamente, podemos ser nosotros los embriólogos.

En el caso de la U28 Fecundación *in Vitro*, la responsabilidad es compartida. Sanidad nos considera facultativos a estos efectos porque estamos FACULTADOS para realizar esa labor asistencial, sin necesidad de tener hecho un BIR o QIR o similar. Erróneamente mucha gente cree, y muchos embriólogos,



que no somos facultativos salvo que tengas la residencia, pero no es cierto. Ni Abel ni yo hicimos residencia, pero somos los responsables de las Us sin ningún problema.

Además, no se necesita la figura de un director médico. No existe como tal esa figura en los requisitos de una unidad de reproducción asistida especializada (con registro C2.5.2), sino un médico que sea el responsable de esas 3 Us, pudiendo ser el mismo o cada médico serlo de uno diferente.

ASEBIR: Nota mental para todos... Y, ¿qué me dices de los miedos? Seguro que habría algunos...

María: Los miedos eran muchos ya que uno de los primeros cambios que hicimos fue que la primera visita la iba a realizar yo directamente. Los pacientes sienten sorpresa, pero también confianza, pues para muchos pacientes el embriólogo es la primera niñera de su bebé y quien mejor le va a explicar lo que ocurre con sus embriones en el laboratorio. Esa explicación, sin prisa, cercana, con lenguaje claro, es la que intento aportar en cada una de las citas y funciona. Funciona además porque el equipo se complementa a partir de esa primera visita, donde la organización entre ginecólogos, enfermería, atención al paciente y laboratorio hacen que el paciente se sienta arropado y guiado desde el primer día. Ese era el ERGO que soñábamos.

ASEBIR: Y todo empieza a rodar.

María: ¡Gracias que sí! Y una vez que ERGO empieza a funcionar, que llegan los primeros embarazos, que los comentarios de los pacientes son muy positivos, Abel y yo vimos que esta aventura nos ha convertido en algo más que embriólogos. Lo que nació como una forma de crecer profesionalmente ha llegado a convertirse en una pluriactividad de nuevas funciones que no esperábamos, como los conceptos de facturas, nóminas, trimestrales, selección de personal... Un mundo nuevo que, aunque sí es cierto que existen profesionales que se encargan principalmente de ello, siguen suponiendo un tiempo (y unas horas de preocupación nuevas, entre sueños).



JÓVENES EMPRENDEDORES ASEBIR

MARÍA FERNÁNDEZ DÍAZ. FUNDADORA Y CODIRECTORA
DE LA CLÍNICA ERGO



ASEBIR: Embrióloga y directora de clínica estaba claro que iba a ser algo más.

María: Y como dicen los abuelos: "hacienda tu amo te vea". Y por eso la cantidad de horas que estoy en la clínica, que casi parece que vivo en ella.

Me apasiona mi profesión y he peleado por un sueño que va viento en popa, pero al fin y al cabo ahora mismo tengo 34 años y soy consciente de que debe haber vida también fuera del trabajo.

ASEBIR: Sí, a veces los embriólogos empleados no tienen casi tiempo de vivir, imaginamos que más de una vez habrás deseado que el día tuviera 48 horas...

María: ¡Jajaja! ¡Y quién no! Y eso intento compartirlo también con mis alumnos del máster de biología de la reproducción, donde, todos los años, no solo les transmito conocimientos, sino la pasión por la embriología y el enorme respeto por esta profesión que requiere esfuerzo y sacrificio. Aunque llegar a trabajar de embriólogo hoy en día no es fácil, si sientes que es tu vocación hay que perseguirlo porque tarde o temprano llega.

ASEBIR: Imagino que muchos compañeros/amigos te dirán que ojalá pudieran tener una clínica también, ¿no?

María: Hoy sonrío cuando algún compañero de profesión me dice que quiere crear su propia clínica, "os está yendo muy bien, no puede ser difícil" y aunque les aliento a hacerlo, les advierto de lo duro y largo que va a ser. Merece la pena, pero que nunca nadie diga que es fácil.

ASEBIR: ¿Fácil? Para nada, María. Bueno... cuéntenos el porqué de algunos detalles, ¿por qué se llama ERGO?

María: ¡Qué gran pregunta! Pues además de por *cogito ergo sum*: pienso luego existo, de Descartes, que denota el estudio individualizado de cada caso para tomar decisiones, en el nombre también quisimos reflejar la identidad de trabajo en equipo: Equipo de Reproducción, Ginecología y Obstetricia.

ASEBIR: Nos encanta. Ahora sabemos porqué ERGO... Pero sabemos que de toda esta aventura llegó alguien más a tu vida. ¿Qué nos puedes decir?

María: Ay, mi recién adquirida pasión, Beta. ¿Y por qué Beta? Beta es una preciosa perrita *golden retriever* de 14 meses de edad (y 40 kilos) que llegó a casa para llenarla de alegría y desconectarme de la vorágine del trabajo. El nombre que iba a llevar estaba claro, Beta (positiva), un reflejo de la pasión por mi profesión y una bonita anécdota que compartir con los pacientes.

ASEBIR: ¡Betas siempre positivas! Qué preciosidad de perra. Y María, ¿en qué andas envuelta ahora mismo? Porque con todo lo que nos has contado, ¡seguro que sigues con más cosas!

María: Pues ahora mismo continúo dando forma a mi sueño, junto a mi equipo, junto a Abel, y con más proyectos encima de la mesa como otro máster, una nueva carrera universitaria y una tesis doctoral a punto de terminar.

ASEBIR: Ésta es su historia, una embrióloga de 34 años que consiguió dirigir su propia clínica y disfrutar de esta maravillosa profesión pudiendo darle otro punto de vista. Como ella misma nos ha transmitido, no es fácil, pero se consigue. Muchas gracias, María por tu tiempo y encantados de conocer tu historia.

María: Muchas gracias a vosotros y a los socios por "escucharla". Ánimo a todos con vuestros sueños, ¡todo se consigue!

*Si deseáis participar en esta sección solo debéis escribirnos un mensaje a la Secretaría de ASEBIR en el correo **asebir@asebir.com**, diciéndonos el proyecto en el que trabajáis y nos pondremos en contacto con vosotros en la mayor brevedad posible.
¡Animaos a participar!*

cmb
bizkaiko medikuen elkargoa
colegio de médicos de bizkaia
SEGUIMEC
ASEGURU-ARTEKARITZA S.M.U.
CORREDURIA DE SEGUROS S.L.U.

ASEBIR
Asociación para el Estudio
de la Biología de la Reproducción

llama ahora al
944 354 600
e infórmate

Teléfono exclusivo para asociadas y
asociados comercializado por
la Correduría de Seguros del
Colegio de Médicos
de Bizkaia

Con el Seguro de Responsabilidad Civil Profesional de Segurmec

Puedes contratar un capital asegurado de hasta 1 200 000 €
Incluye coberturas específicas para nuestro colectivo tales como
la Garantía de Gametos y Preembriones y la posibilidad de asegurar
a las Sociedades Profesionales sin coste añadido

Seguros de:

EL INCONFORMISTA

**Llama ahora
910 053 342**

MEJORAMOS EL PRECIO DE TUS NUEVOS SEGUROS. ADÉMÁS TE LLEVAS HASTA 80€*.

INCONFORMISTAS, OS ESTÁBAMOS ESPERANDO.

Estimado colegiado,

¡Te presentamos el estreno más esperado del 2020! El mejor precio en tus seguros.

Por estar asociado a ASEBIR mejoramos el precio de tus nuevos seguros y además te llevas hasta 80€* de bienvenida.

INFÓRMATE



ZURICH®

 **Llámanos:
910 053 342**

 **O te llamamos:
Haz clic [aquí](#)**

Síguenos en:  [@zurichseguros](#)

Descarga la App y conéctate a Mi Zurich



*La mejora de precio será de, al menos, un 5% respecto al precio de renovación presentado a Zurich, adicionalmente el cliente recibirá hasta 80€ según el producto y modalidad contratada. El pago de esta promoción se realizará a través de una transferencia bancaria al cliente pasados 90 días desde la contratación. Promoción válida para nuevas contrataciones realizadas entre el 1 de febrero de 2020 y el 31 de enero de 2021 para pólizas de: 1) Auto (turismos o furgonetas de uso particular) en la modalidad de Terceros completo con y sin Pérdida Total o Todo Riesgo con franquicia con pago anual y con tomador, conductor y/o propietario con al menos 5 años de carné. 2) Hogar con las coberturas de contenido y continente. 3) Negocios. Para ampliar el conocimiento sobre la mecánica, condiciones y promociones para otras modalidades/productos, consulta las bases en [www.zurichseguros.es](#)

MÁS QUE ÓVULOS Y ESPERMATOZOIDES: ATENCIÓN A LA SALUD SEXUAL EN CENTROS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA DE ESPAÑA

NOT ONLY OOCYTES AND SPERM: SEXUAL HEALTH ASSISTANCE IN IVF CLINICS FROM SPAIN

Carlos de la Cruz Suárez.

Instituto Europeo de Fertilidad, Madrid, España.

Email: c.delacruzsuarez@gmail.com

► RESUMEN

Como es sabido, las clínicas de reproducción humana asistida (RHA) atienden las demandas planteadas por parejas heterosexuales, parejas de mujeres y mujeres sin pareja relacionadas con su fertilidad. Pero no se deben dejar de lado las necesidades de atención a la salud sexual que pueden surgir en este proceso.

En este estudio se tratará de conocer cómo es la atención a esta salud sexual en las clínicas y centros de RHA de España. Para ello se elaboró un cuestionario con 6 factores que tratan de medir la calidad de la atención de distintos aspectos de la salud sexual. El cuestionario fue validado a través de un jurado, expertos en reproducción asistida y sexología. La muestra consta de 147 profesionales de la reproducción, de los que se consideran las variables: edad, sexo, profesión, años de experiencia y tipo de clínica en la que trabajan.

Los resultados obtenidos indican que la atención, en general, se puede considerar como buena, con diferencias significativas en función de algunas de las variables, pero hay puntos de mejora, particularmente en lo que respecta a la atención al colectivo LGTBI.

PALABRAS CLAVE: Reproducción Humana, Sexualidad, Salud Sexual, Colectivo LGTBI, Calidad de la Atención.

► ABSTRACT

Assisted Human Reproduction clinics deal with the requests demanded by heterosexual couples, lesbian couples, and single women regarding their fertility. However, the potential sexual health needs that might arise during this process shouldn't be neglected.

This study will evaluate how Spanish IVD clinics provide this type of assistance when needed. In order to assess the quality of the service provided, one survey that includes six factors related to several sexual health problems was conducted. This questionnaire was approved by judges. This sample includes 147 assisted reproduction professionals, classified according to their age, gender, occupation, years of experience, and type of clinic where they work.

The results obtained indicate that the service provided can be generally considered as good, with significant differences based on some of the variables; even though some areas for improvement can be found, especially regarding the LGTBI community.

KEYWORDS: Human Reproduction, Sexuality, Sexual Health, LGTBI, Assistance Quality

1. INTRODUCCIÓN

En las clínicas de reproducción asistida se atienden demandas relacionadas con la fertilidad y/o infertilidad planteadas por una persona o por una pareja. Es claro que esa demanda ha de ser el objeto fundamental de la intervención. Pero esto debe ser compatible con atender también a quien realiza esta demanda, y no únicamente el posible problema reproductivo sino considerando mujeres y hombres en su totalidad, con sus diferentes circunstancias.

Es decir, que si se abordan temas relacionados con la reproducción, inevitablemente, también se pone encima de la mesa todo lo relacionado con su sexualidad: los cuerpos, la funcionalidad de los genitales, la identidad, la feminidad o masculinidad, las relaciones de pareja y las relaciones eróticas, incluyendo su frecuencia y el tipo.

Todas estas parcelas forman parte de la intimidad de la pareja o de la persona que demanda. Lo que significa que habrán de ser las personas usuarias quienes den el permiso para explorar en ellas. No obstante, las clínicas sí pueden facilitar que se puedan sentir atendidas también en estas parcelas y que estas no caigan en el olvido. Desde las clínicas se debe mostrar consideración a estas áreas del hecho sexual humano.

El proceso de reproducción asistida moviliza muchas cosas, antes, durante y después del tratamiento. Por tanto, el modelo de atención, si se quiere ofrecer una atención global desde el principio, debería contemplar estos aspectos para trabajar de manera proactiva por la calidad de vida.

2. SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA

Siguiendo las recomendaciones de la Unesco (2018) y la OMS (2010), la atención a las sexualidades ha de tener un enfoque que contemple los derechos humanos, así como la igualdad entre los sexos, la perspectiva de género y la diversidad.

Atender la sexualidad es atender la diversidad. Cada persona es única, como dijo Gregorio Marañón: "la excepción es la norma" (Marañón, 1929). Lo que es verdad no solo para la anatomía y la fisiología de la sexualidad, sino que también lo es para el resto de los aspectos que constituye el hecho sexual humano: cómo se vive la identidad, la orientación del deseo, las conductas eróticas, las emociones, los valores o la satisfacción, algo que está recogido tanto en el modelo del hecho sexual humano (Amezúa, 1999) como en los criterios de salud sexual (López, 1994).

De entre todos los componentes que garantizan la salud sexual y reproductiva, según publicó la OMS en 2003, las clínicas de reproducción asistida pueden incidir, con especial énfasis, en tres de ellos, como son: 1. Servicios de información, asesoramiento, educación y comunicación en materia

de anticoncepción y salud reproductiva, 2. En la prevención y tratamiento apropiado de la infertilidad y, por último, 3. En la información, educación y asesoramiento sobre sexualidad, salud reproductiva y maternidad y paternidad responsable.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El objetivo general de este estudio exploratorio es: "Investigar hasta qué punto las clínicas de reproducción asistida atienden la salud sexual de las personas que demandan sus servicios".

Para la investigación se ha realizado un cuestionario específico para la ocasión basado en *Sexual Health Model* (Robinson, Bocking, Rosser, Miner, y Coleman, 2002). Según este modelo, la salud sexual se compone de 10 dimensiones: *Talking About Sex, Culture, Gender, and Sexual Identity, Sexual Anatomy and Functioning, Sexual Health Care and Safer Sex, Body Image, Masturbation and Fantasy, Positive Sexuality, Intimacy and Relationships y Spirituality and Religion*.

Sin embargo, el estudio se centró en solo cinco de estas dimensiones, que son las que consideramos que deberían tener más presencia en la atención de las personas usuarias de los centros de reproducción asistida por parte de los y las profesionales.

Estas son las cinco dimensiones seleccionadas:

- "Habilidades de comunicación en torno a la sexualidad y la erótica"
- "Actitudes hacia los mandatos de género y culturales"
- "Conocimiento sobre anatomía y fisiología de la sexualidad y la respuesta sexual humana"
- "Expresión y vivencia de la erótica individual (fantasías y masturbación)"
- "Actitud de erotofilia (Actitud positiva hacia el hecho sexual humano)"

A estas cinco dimensiones se añadió una sexta que refiere a la "Calidad en la Atención" y que también alude al modo de comunicar. Este factor se basa, en buena medida, en la Guía de buenas prácticas para profesionales: "20 claves para convertir tu clínica en *lesbian friendly*" (Abad, Barrio, Camacho, y Fernández, 2019), resultando un cuestionario final formado por 6 factores.

Para cada uno de los factores se elaboró una serie de ítems o preguntas, con una escala tipo *Likert* de 1 a 5, con la idea de abordar completamente la definición de cada uno de los conceptos. Una vez elaborado este borrador, se envió al jurado como paso previo para la versión definitiva, todos ellos, profesionales seleccionados por su experiencia en el ámbito de la sexología o de la reproducción asistida: catedráticos, profesores de universidad, presidentes de sociedades científicas

AULA JOVEN

Más que óvulos y espermatozoides: Atención a la salud sexual en Centros de Reproducción Asistida de España

y profesionales de la sexología y de la reproducción asistida.

El cuestionario definitivo, con 10 preguntas por cada factor, fue enviado a los y las profesionales de la reproducción asistida a través de la red social *LinkedIn*.

Este artículo va a centrarse en los resultados obtenidos en únicamente tres de los seis factores, así como en las diferencias estadísticamente significativas halladas en estos factores en función de las diferentes variables en las que se dividió la muestra. Los tres factores seleccionados fueron el **Factor 1**, **Factor 3** y **Factor 4** del cuestionario, que fueron definidos de la siguiente manera:

Factor 1 “Calidad en la Atención”

Por Calidad en la Atención se entiende ofrecer una atención que incluya la dimensión de la salud sexual, dando el protagonismo a las personas y no solo a las demandas. Se ha de utilizar un lenguaje inclusivo y no discriminatorio, atendiendo a ambos miembros de la pareja, y ofreciendo apoyo psicológico y toda la información precisa sobre el proceso y los posibles efectos físicos o emocionales que pudieran surgir durante el mismo. De igual manera, en la atención, no se debe obviar que las demandas también pueden surgir de mujeres lesbianas o de mujeres sin pareja, que deben recibir un trato acorde a su realidad.

Factor 3 “Actitudes hacia los mandatos de género y culturales”

Definido como estar en posesión de una actitud hacia la masculinidad y la feminidad suficientemente flexible, que permita vivir la sexualidad sin sentirse exigido por los mandatos de género ni los estereotipos culturales respecto a las mujeres, los hombres o las familias.

Se considera que durante el proceso de reproducción asistida se ponen en juego, junto con la idea de maternidad y paternidad, también la feminidad y la masculinidad e, incluso, los roles dentro de familia. Por consiguiente, desde la clínica de reproducción asistida se han de ofrecer modelos plurales que traten de mantener una actitud flexible que garantice la salud sexual y no ofrecer modelos estereotipados, ni de hombres ni de mujeres, ni de los tipos de pareja o los modelos de belleza.

Factor 4 “Conocimiento sobre anatomía y fisiología de la sexualidad y la respuesta sexual humana”

Se entiende ser capaz de comprender el funcionamiento de la respuesta sexual en sus diferentes etapas, deseo, excitación y orgasmo. Así como la variabilidad de la misma, tanto en hombres como en mujeres, en cada una de las fases. Del mismo modo, los mecanismos de la reproducción humana y su relación con la respuesta sexual. El conocimiento ha de incluir la variabilidad de los distintos procesos de sexuación como hombre y como mujer, de manera que, por ejemplo, el con-

cepto hombre incluya a hombres homosexuales o transgénero e, igualmente, en el caso del concepto mujer que igualmente debe abarcar a mujeres transexuales o transgénero.

4. MUESTRA

La muestra está compuesta por un total de 147 sujetos, profesionales de la reproducción, de los cuales el 81% corresponde a mujeres y el 19% a hombres. La mayor parte de la muestra está por debajo de los 40 años, casi el 70%, (29,3% con 29 años o menos y un 38,8% entre 30 y 39 años). Todas las principales profesiones de una unidad de reproducción asistida están recogidas en la muestra, con un predominio de profesionales de la biología (43,5%) y de la ginecología (22,4%), también enfermería (15%) y atención al paciente (10,2%). En cuanto a la formación en sexología, si bien en el cuestionario no se especificaba qué se consideraba por esta formación, un 22,4% expresa que sí la tiene, frente a un 77,6 % que refiere no tenerla. La mayoría de la muestra, un 87,8%, pertenece al ámbito de las clínicas privadas y solo el 12,2% son de centros públicos. Por último, en cuanto a los años de experiencia, la muestra tiene una media de 7,72 años de experiencia, lo que significa que es una muestra que lleva tiempo trabajando en las clínicas y que, por consiguiente, han de conocer bien cómo se trabaja en ellas.

5. RESULTADOS

Factor 1 “Calidad en la Atención”

La puntuación media del factor, sumando las puntuaciones de los 10 ítems que forman el factor, resultó ser de 40,07 en la muestra en su conjunto, sobre un máximo posible de 50, teniendo en cuenta que cada ítem o pregunta puntúa de 1 a 5. En el caso del personal de laboratorio la puntuación media total fue de 40,1.

Las puntuaciones medias obtenidas, sobre un mínimo de 1 y un máximo de 5 en cada ítem o cuestión, indican que dar la consideración de madres a las dos mujeres que optan por el Método ROPA está fuera de toda discusión (4,74), del mismo modo que dejar que sea la pareja quien decida y no decidir por ellas (4,57). El resto de las puntuaciones también señala que, en general, se está en la dirección de no anticipar quién es pareja y quién no, y en la de tratar de ofrecer, visibilizar y legitimar la diversidad. El ítem que recibe menor puntuación es el que alude a si el personal tiene formación en atención a la diversidad sexual (3,21), lo que concuerda con que los ítems que hablan sobre lenguaje inclusivo (3,76) o sobre la visibilidad lésbica en las imágenes (3,84) tampoco sean los que logren mayores puntuaciones.

Se han encontrado diferencias significativas en la variable

AULA JOVEN

Más que óvulos y espermatozoides: Atención a la salud sexual en Centros de Reproducción Asistida de España

“Formación en Sexología” de la muestra ($p < 0,001$), puntuando más alto los profesionales que afirman estar en posesión de dicha formación y en función del “Tipo de Centro” ($p < 0,001$) siendo más altas las puntuaciones de centros privados.

Este factor resultó tener un Alfa de Cronbach de 0,640. Este alfa es un coeficiente estadístico que mide la fiabilidad de la medida. Teniendo en cuenta que es un estudio exploratorio y los valores que puede tomar el alfa se considera un valor aceptable.

Factor 3 “Actitudes hacia los mandatos de género y culturales”

La puntuación media resultó de 36,16, y de 34,2 en el personal de laboratorio, como en el caso anterior sobre un máximo de 50. En este factor 3, los ítems con mayor puntuación son los dos que muestran que se van desmontando mitos respecto al género: como que las mujeres lesbianas asumen una estética masculinizada (4,28) y que tanto hombres como mujeres pueden asumir roles femeninos y masculinos (3,73). Sin embargo, el resto de los ítems se mueve muy cerca de la opción de “ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

En este factor no se encontraron diferencias significativas en función de ninguna de las variables en las que dividió la muestra (edad, sexo, profesión, años de experiencia y tipo de clínica).

El factor 3 obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,610. Un valor muy similar al del factor anterior y que también se puede considerar como aceptable.

Factor 4 “Conocimiento sobre anatomía y fisiología de la sexualidad y la respuesta sexual humana”

Las puntuaciones medias fueron 31,40 en los profesionales en su conjunto y 31,7 si tenemos en cuenta solo el personal de laboratorio. Destacan las puntuaciones altas que han recibido los ítems, o preguntas, que aluden a las personas transexuales. Parece que se considera la realidad trans* como parte de la diversidad (4,18), prevalece el sexo sentido (4,00) y se les informa igualmente de sus derechos para la adopción (3,92).

Por el contrario, los ítems con puntuaciones más bajas aluden a si el orgasmo alcanzado por coito o masturbación son similares (2,05) o si se informa sobre recursos eróticos para incrementar el deseo (1,86). Otras cuestiones como si se informa sobre cómo puede afectar el proceso de reproducción al conjunto de la respuesta sexual y al orgasmo en particular se quedan en torno al “ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

Para este ítem se han encontrado diferencias significativas en la variable “Formación en Sexología” ($p < 0,014$) puntuando más alto los profesionales con la citada formación. En la variable “Edad” ($p < 0,012$), las puntuaciones de los profesionales de mayor edad son las más altas.

El Alfa de Cronbach de este factor es de 0,775. Mayor que en otros factores y por tanto posee una buena fiabilidad.

6. DISCUSIÓN

Todos los factores están por encima de la media, es decir, puntúan por encima de 3, lo que denota que los aspectos relacionados con la salud sexual tienen presencia y que, por consiguiente, no se atiende exclusivamente la demanda o lo relacionado con lo reproductivo.

Una primera conclusión, como se evidencia por los resultados, es que atender a las personas que acuden a las Clínicas de Reproducción Asistida va más allá que preguntar por sus relaciones coitales en las parejas heterosexuales, y si estas son o no satisfactorias. Se atienden más cosas.

Evidentemente, estos mismos datos señalan que hay margen para mejorar. Pero ya se está en el camino. El factor que parece más relevante es estar en posesión de formación en sexología que muestra diferencias significativas al alza en los factores 1 y 4.

Sin duda, una formación en sexología por parte de los y las profesionales de las clínicas de reproducción asistida debe aportar actitudes, conocimientos y competencias que faciliten el abordaje de la salud sexual de un modo más coherente e inclusivo.

La buena noticia es que esta variable se puede modificar porque resultaría sencillo ofrecer formación en sexología a los y las profesionales y, en buena lógica, conseguir mejoras en la atención a la salud sexual. Recordemos, en esta misma dirección, que la puntuación más baja del factor 1 la obtiene el ítem: “El personal de la clínica ha recibido y está en posesión de la formación específica sobre cómo comunicar y atender ante la diversidad sexual en reproducción asistida” (3,21).

El tipo de centro, público o privado también ofrece significación en el factor 1. Los centros privados muestran mejores resultados que los públicos. Esto se puede explicar porque las unidades de reproducción asistida de los centros públicos muchas veces están en hospitales, los cuales pueden estar saturados y con instalaciones que no son exclusivas de estas unidades y que, por muchas razones, no siempre resultan del todo acogedoras. Tampoco toda la atención depende de las propias unidades, por ejemplo, la parte administrativa o los documentos a cumplimentar pueden ser comunes al resto de unidades del hospital. Es fácil suponer que una clínica privada puede personalizar más y crear un ambiente más acogedor para las personas usuarias, sin que esto suponga valorar la calidad de los y las profesionales de los distintos tipos de centros.

AULA JOVEN

Más que óvulos y espermatozoides: Atención a la salud sexual en Centros de Reproducción Asistida de España

La edad muestra significación en el factor 4. El grupo de más de 50 años supera en puntuaciones al resto. Lo que pudiera significar que con el paso de los años se van adquiriendo más y mejores conocimientos o una percepción más autocomplaciente sobre el trabajo propio y ajeno con relación a estos temas. Por contrario, las puntuaciones más bajas del grupo de edad más joven pudieran explicarse por un mayor espíritu crítico.

Todavía persisten ciertos roles de género que, por frecuentes, se asumen como parte de la norma. El predominio del “ni de acuerdo, ni en desacuerdo” por un lado señala que ya no estamos donde estábamos, pero, por otro, que aún queda tarea para ir deconstruyendo esos roles que acaban siendo limitaciones para las personas.

Una mención aparte merece la atención a las personas del colectivo LGTBI. Será su orientación sexual, o su identidad sexual, y no una patología médica, la que les lleve a tener que recurrir a la reproducción asistida en su deseo de tener descendencia sin recurrir a la adopción. Algo que también ocurrirá en las mujeres sin pareja, dicho sea de paso. Por eso parece especialmente importante que profesionales de la reproducción humana conozcan, acepten y respeten a este colectivo. Un colectivo que forma parte del plural de las sexualidades.

Curiosamente, en el factor 1 está el ítem que obtiene una puntuación más alta de todo el cuestionario, el que hace referencia a dar la consideración de madres a las dos mujeres que optan por el método ROPA, un 4,75. Una excelente noticia.

También parece una buena noticia que vayan desapareciendo algunos estereotipos (que luego acaban siendo fuente de discriminación) y que afectan a mujeres lesbianas y bisexuales, aunque aún quede margen para mejorar la visibilidad a la diversidad a través de las imágenes que se ofrecen en los centros (3,84).

Respecto a las personas trans*, el tema de la hormonación es el que parece que únicamente se queda sin resolver de manera satisfactoria. Se asume la realidad trans* como parte de la diversidad, prevalece el “sexo sentido” por la persona y se les informa como al resto de hombres y mujeres. No obstante, estas puntuaciones aún pueden y deben ser más altas. De alguna manera se está hablando de derechos y no puede haber diferencias, aunque sean pocas. Además, no olvidemos que las personas trans* han de ser necesariamente usuarias.

Después de todo esto, se puede concluir que los centros de reproducción asistida atienden más que óvulos y espermatozoides, se atienden todas las dimensiones del hecho sexual humano y se atiende desde todos los ámbitos (lo que incluye la redacción de documentos o la selección de imágenes). Pero con posibilidades de seguir mejorando, por ejemplo, sin tener que esperar a que surjan las dudas o preguntas para empezar

a hablar. Parece sensato explicar los efectos de la medicación en la respuesta sexual, aunque no se pregunte sobre el tema, igual que otros posibles efectos que el personal conoce.

No obstante, todas estas conclusiones han de tomarse con cautela, pues estamos ante un estudio exploratorio. Será necesario ampliar la muestra, sobre todo para los grupos de edad (mayores de 50 años) menos representados, así como la de profesionales de centros públicos.

El estudio solicitaba a los y las participantes que contestaran pensando en su práctica profesional o en su percepción sobre cómo se trabaja en su clínica. Evidentemente, son dos preguntas distintas. Se trataba de evitar que se sintieran examinados en su quehacer diario, pero esta mezcla deliberada es también una limitación a la hora de poder generalizar conclusiones. Por último, la coincidencia del estudio con la pandemia del COVID-19 ha supuesto una dificultad añadida.

De cara al futuro, habrá que ser más explícitos en las preguntas, probablemente ampliando a otros aspectos y con preguntas más específicas según los distintos roles profesionales.

El silencio educa. Por tanto, es falso afirmar que lo sexual no se atiende y que solo se presta atención a lo reproductivo. Rodear de silencio todo lo demás es un modo de prestar atención y, probablemente, no sea el más adecuado si el objetivo, además de lograr la reproducción, es la salud en término de bienestar. Por consiguiente, si inevitablemente lo sexual se atiende, el reto es hacerlo bien.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todos y todas las profesionales que han dedicado un rato a responder el cuestionario y a los y las que lo han compartido en su unidad, más. No puede haber un trabajo de investigación sin muestra y hemos superado todas las expectativas.

A todas las y los pacientes que me he cruzado en todo el camino, por no dejarme olvidar que trabajamos en Reproducción HUMANA.

A todas mis compañeras del IEF por enseñármelo todo.

BIBLIOGRAFÍA

Abad R., Barrio, M., Camacho, A. y Fernández, M., (2019) 20 claves para convertir tu clínica en lesbian friendly”. La Locomotora Editorial.

Amezúa, E. (1999). Teoría de los sexos. La letra pequeña de la sexología. Revista Española de Sexología, 95-96, 15-271.

AULA JOVEN

Más que óvulos y espermatozoides:
Atención a la salud sexual en Centros de Reproducción Asistida de España

Robinson, B., Bocking, W., Rosser, S., Miner, M. y Coleman, E. (2002). The Sexual Health Model. Health Education Research, Volume 17, Issue 1, February 2002, Pages 43–57.

López, F. (1994). Criterios de salud sexual: Un debate permanente. Cuadernos de medicina psicosomática (28/29), 117-125.

Marañón, G. (1929). Los estados intersexuales en la especie humana. Morata: Madrid.

Organización Mundial de la Salud (2003). Salud Reproductiva. http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB113/seb11315a1.pdf

Organización Mundial de la Salud (2010). Developing sexual health programmes: a framework for action. Portal de salud sexual y reproductiva. <http://www.who.int/reproductive-health/es/>

UNESCO (2018) International technical guidance on sexuality education: an evidence-informed approach <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260770>

TABLAS Y FIGURAS

	Factor 1	Factor 3	Factor 4
Sexo			
Edad			
Profesión			
Form. Sex.			
Tipo Centro			
Experiencia			

Tabla 1. Variables con diferencias significativas en cada factor.

PROFESIÓN

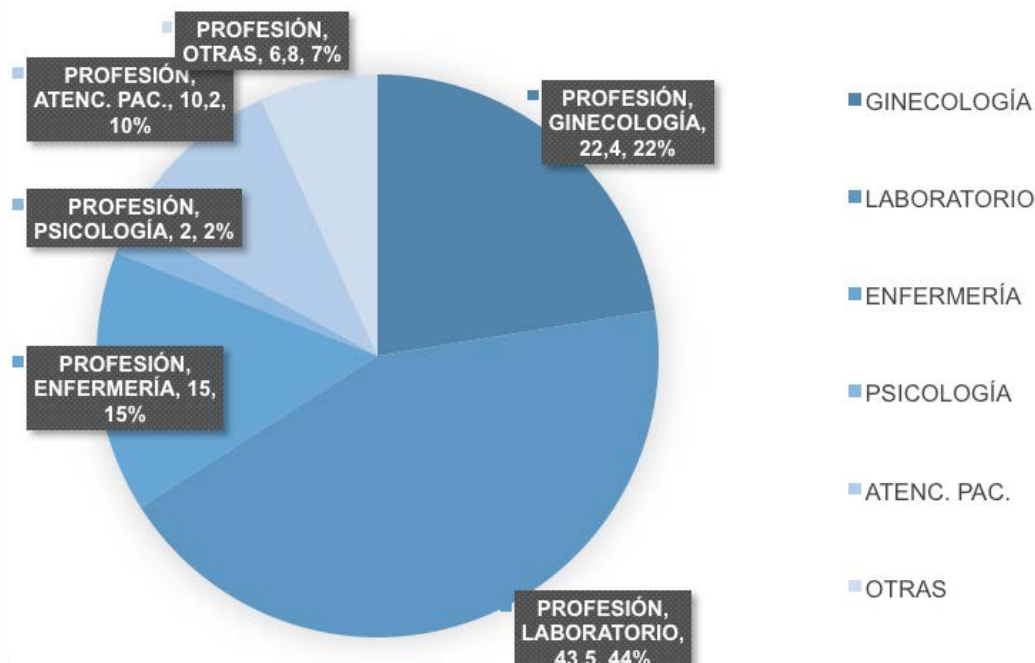


Ilustración 1. Distribución de la muestra por profesión.



A solution as unique as your business

At CooperSurgical, we partner
with you to drive clinical efficiency



ORIGIO · SAGE · Humagen · TPC · K-Systems · RI · Wallace · LifeGlobal · CooperGenomics

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR



PREGUNTAS ANDROLOGÍA

1. En cuanto a la relación entre el periodo de abstinencia y la fragmentación del ADN espermático, señala la respuesta correcta:

- a) A mayor tiempo de abstinencia, mayor grado de fragmentación de ADN.
- b) A mayor tiempo de abstinencia, menor grado de fragmentación de ADN.
- c) No existe relación entre el periodo de abstinencia y la fragmentación de ADN.

RESPUESTA CORRECTA: a)

JUSTIFICACIÓN: Estudios recientes muestran que un período corto de abstinencia entre eyaculaciones puede conducir a niveles más bajos de fragmentación del ADN espermático (1). La fragmentación del ADN en los espermatozoides parece aumentar considerablemente durante el tránsito en los túbulos seminíferos hacia el epidídimo, posiblemente asociado con el estrés oxidativo y, como resultado, los niveles de fragmentación del ADN aumentan dentro de la población de espermatozoides debido a que las vías de reparación del ADN están inactivas (2).

BIBLIOGRAFÍA

Gosalvez J, Gonzalez-Martinez M, Lopez-Fernandez C, Fernandez JL, Sanchez-Martin P. Shorter abstinence decreases sperm deoxyribonucleic acid fragmentation in ejaculate. *Fertil Steril*. 2011;96(5):1083–6.

Gil-Guzman E, Ollero M, Lopez MC, Sharma RK, Alvarez JG, Thomas AJ Jr, et al. Differential production of reactive oxygen species by subsets of human spermatozoa at different stages of maturation. *Hum Reprod*. 2001;16(9):1922–30.

2. En cuanto a la estructura de la cromatina de los espermatozoides humanos señala la respuesta correcta:

- a) La cromatina espermática presenta solo histonas asociadas al ADN, como el resto de las células somáticas.
- b) La cromatina espermática presenta solo protaminas asociadas al ADN.
- c) La cromatina espermática presenta mayoritariamente protaminas, aunque un 15% mantiene histonas asociadas al ADN.

RESPUESTA CORRECTA: c)

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

JUSTIFICACIÓN: Después de la segunda división meiótica de los espermatocitos, la cromatina de las espermatidas haploides y su repertorio de genes funcionales comienzan a cambiar en un proceso que puede durar varios días (1). El genoma completo de la espermatide temprana está empaquetado inicialmente por histonas de una manera idéntica a la estructura de la cromatina presente en todas las demás células somáticas. A continuación, una variante de la histona H2B es incorporada reemplazando a las presentes, y se producen modificaciones en el resto de las histonas (2). Posteriormente se observa un cambio estructural cuando dos pequeñas proteínas de transición básicas, TP1 y TP2, se expresan e incorporan a la cromatina espermatida (3). Las proteínas finales que se sintetizan y depositan en la cromatina de espermatidas de etapa tardía son las protaminas. La unión de estas protaminas al ADN durante los pasos finales de la maduración de la espermatide completa el proceso de reorganización de la cromatina, empaquetando el genoma haploide masculino en un estado genéticamente inactivo altamente compacto, y programado para la reactivación una vez que la cabeza del espermatozoide entra en un ovocito.

Pese a estas modificaciones, parte del genoma espermático mantiene histonas en su estructura. En el espermatozoide humano la fracción de ADN unida a las histonas es significativamente mayor que en otras especies, llegando a suponer del 10 al 15% (4).

BIBLIOGRAFÍA

Montellier E, Boussouar F, Rousseaux S, Zhang K, Buchou T, Fenaille F, et al. Chromatin-to-nucleoprotein transition is controlled by the histone H2B variant TH2B. *Genes Dev.* 2013;27(15):1680–92.

Luense LJ, Wang X, Schon SB, Weller AH, Lin Shiao E, Bryant JM, et al. Comprehensive Analysis of histone post-translational modifications in mouse and human male germ cells. *Epigenetics Chromatin.* 2016; 9:24.

Steger K, Klonisch T, Gavenis K, Drabent B, Doenecke D, Bergmann M. Expression of mRNA and protein of nucleoproteins during human spermiogenesis. *Mol Hum Reprod.* 1998;4(10):939–45.

Wykes SM, Krawetz SA. The structural organization of sperm chromatin. *J Biol Chem.* 2003;278(32):29471–7.

3. En la técnica de PICSI o Physiologic ICSI, los espermatozoides son seleccionados por:

- a) Su observación con alta magnificación.
- b) Su capacidad para moverse de forma progresiva.
- c) Su unión a moléculas de Ácido Hialurónico (HA).

RESPUESTA CORRECTA: c)

JUSTIFICACIÓN: A finales del siglo pasado, Huszar y colaboradores estaban trabajando en marcadores específicos de maduración espermática en espermatozoides eyaculados frescos y criopreservados-descongelados. En dichos estudios demostraron que la presencia de ácido hialurónico (HA) en el medio podría mejorar la motilidad y viabilidad de los espermatozoides humano (1). Sobre la base de estos hallazgos, otros estudios mostraron la existencia de receptores de HA en la región de la cabeza de la membrana del espermatozoide con el acrosoma intacto (2). Estos autores comprobaron que solo los espermatozoides maduros viables tienen la capacidad de unirse a HA sólido. Además, los espermatozoides que presentan fragmentación del ADN y caspasa-3 activa tienen una capacidad reducida para unirse a HA en comparación con los espermatozoides no seleccionados. Por lo tanto, los espermatozoides maduros con cromatina intacta pueden seleccionarse a través de HA sólido para aplicación clínica, especialmente para ICSI (3).

BIBLIOGRAFÍA

Cayli S, Jakab A, Ovari L, Delpiano E, Celik-Ozenci C, Sakkas D, Ward D, Huszar G. Biochemical markers of sperm function: male fertility and sperm selection for ICSI. *Reprod Biomed Online.* 2003;7(4):462–8.

Huszar G, Ozenci CC, Cayli S, Zavaczki Z, Hansch E, Vigue L. Hyaluronic acid binding by human sperm indicates cellular maturity, viability, and unreacted acrosomal status. *Fertil Steril.* 2003;79(Suppl 3):1616–24.

Huszar G, Jakab A, Sakkas D, Ozenci CC, Cayli S, Delpiano E, Ozkavukcu S. Fertility testing and ICSI sperm selection by hyaluronic acid binding: clinical and genetic aspects. *Reprod Biomed Online.* 2007;14(5):650–63.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

4. En cuanto a la composición del plasma seminal, la aportación de las vesículas seminales supone:

- a) Entre un 70-80% del volumen final.
- b) La aportación de un pH ácido al plasma seminal.
- c) La aportación de enzimas proteolíticas.

RESPUESTA CORRECTA: a)

JUSTIFICACIÓN: El plasma seminal es un líquido extracelular capaz de transportar y alimentar a los espermatozoides. Representa el 90% de la composición del semen. Su composición depende de la secreción de diferentes glándulas exocrinas, cada una aportando una proporción y componentes diferentes.

La próstata produce una secreción opaca y blanquecina que representa alrededor del 20% del volumen total de semen. Su pH es ligeramente ácido (6,2-6,8) porque sus componentes principales son el ácido cítrico, la fosfatasa ácida y por su contenido reductor en azúcar (1). La próstata también secreta enzimas proteolíticas, espermina, albúmina, zinc, calcio, sodio, potasio y lípidos. El alto contenido de zinc es importante porque estabiliza la cromatina en los espermatozoides, y su deficiencia puede afectar negativamente a la espermatogénesis; por lo tanto, el zinc juega un papel importante en la reproducción (2). La función principal de la secreción prostática es la licuefacción de la muestra mediante fibrinolisis, mejorando la motilidad del espermatozoide y neutralizando la acidez de los otros fluidos seminales durante la eyaculación.

Las vesículas seminales, ubicadas detrás de la próstata, secretan un líquido opalescente, viscoso y amarillento, que aporta aproximadamente el 70-80% del líquido eyaculado. Su pH es alcalino. Está compuesto principalmente por fructosa, prostaglandinas, fibrinógeno, lactoferrina, flavinas, proteínas, potasio y bicarbonato, y tiene un alto contenido de sustancias reductoras (1). Sus principales funciones son la producción de trifosfato de adenosina (ATP), porque la fructosa es la principal fuente de energía de los espermatozoides (3) y mejora la movilidad y viabilidad de los espermatozoides. Además, las prostaglandinas pueden ayudar en la fertilización, haciendo que el moco cervical sea más receptivo a los espermatozoides y moviendo el eyaculado hacia los ovarios.

Las glándulas bulbouretrales, o glándulas de Cowper, se encuentran debajo de la próstata. Secretan un moco alcalino compuesto por galactosa y ácido siálico, con una secreción clara hacia el lumen de la uretra para lavarla y lubricarla, facilitando la motilidad de los espermatozoides a través de la vagina y el cuello uterino hasta los ovarios. Estas glándulas aportan aproximadamente el 10% del líquido eyaculado. La glándula periure-

tral (glándula de Littre), ubicada por detrás de la mucosa uretral, también produce líquido mucoso.

El plasma seminal humano contiene una gama compleja de constituyentes orgánicos e inorgánicos, proporcionando un medio nutritivo y protector para los espermatozoides durante su paso a través del tracto reproductivo femenino hacia el ovocito. Además, los componentes alcalinos del semen compensan el ambiente agresivo de la vagina hacia los espermatozoides, dado que este ambiente ácido podría dañar el ADN espermático y provocar la desnaturalización de los espermatozoides.

BIBLIOGRAFÍA

Charles Huggins, William W. Scott, and J. Henry Heinen. Chemical composition of human semen and of the secretions of the prostate and seminal vesicles. *American Journal of Physiology-Legacy Content* 1942 136:3, 467-473

Canale D, Bartelloni M, Negroni A, Meschini P, Izzo PL, Bianchi B, et al. Zinc in human semen. *Int J Androl*. 1986;9(6):477-80.

Harvey C. Relation between the volume and fructose content of human semen. *Nature*. 1948;162(4125):812.

5. De las diferentes técnicas de selección espermática, ¿cuál está basada en la selección por morfología espermática?

- a) *Swim-up*.
- b) Gradientes de densidad.
- c) PICS.

RESPUESTA CORRECTA: b)

JUSTIFICACIÓN: La técnica de gradientes de densidad se basa en la capacidad de los espermatozoides de alta calidad para cruzar capas con diferentes densidades para llegar al fondo del tubo, mientras se descartan el plasma seminal, las células redondas, las células inmaduras, los detritos y los espermatozoides no progresivos (1). Con esta técnica, los espermatozoides se separan en función de su densidad, ya que los espermatozoides maduros normales tienen una densidad ligeramente mayor que los inmaduros anormales. Por lo tanto, después de la centrifugación, cada espermatozoide se coloca en el nivel de gradiente que coincide con su densidad, y los espermatozoides altamente móviles se encuentran en el fondo del tubo, formando un sedimento. Esta técnica nos permite recuperar, de la mejor manera, espermatozoides móviles de muestras oligozoospermicas, muestras astenozoospermicas y muestras con gran número de células y gran cantidad de detritos (2).

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

Durante mucho tiempo se ha considerado la mejor técnica para seleccionar espermatozoides con morfología normal (3) y producía agrupaciones finales de espermatozoides con porcentajes más altos de motilidad (y mayor calidad de motilidad dentro de todos los rangos de concentración) que la técnica *swim-up* (4).

BIBLIOGRAFÍA

Gorus FK, Pipeleers DG. A rapid method for the fractionation of human spermatozoa according to their progressive motility. *Fertil Steril*. 1981;35(6):662–5.

Chen SU, Ho HN, Chen HF, Chao KH, Lin HR, Huang SC, et al. Comparison between a two-layer discontinuous Percoll gradient and *swim-up* for sperm preparation on normal and abnormal semen samples. *J Assist Reprod Genet*. 1995;12(10):698–703.

Prakash P, Leykin L, Chen Z, Toth T, Sayegh R, Schiff I, et al. Preparation by differential gradient centrifugation is better than *swim-up* in selecting sperm with normal morphology (strict criteria). *Fertil Steril*. 1998;69(4):722–6.

Evliyaoglu Y, Ciftci U, Bozdemir N. Spermatozoa selection by the *swim-up* procedure and two-layer Percoll gradient centrifugation. *Int Urol Nephrol*. 1996;28(3):409–18.

Pero también deben tenerse en cuenta las recomendaciones de las casas comerciales de los medios de cultivo, la temperatura, los resultados individuales de cada laboratorio y la altitud en la que esté ubicado el laboratorio. Para un mismo porcentaje de CO₂, un aumento en la altitud de 2400 m puede dar lugar a un aumento en el pH de 0.13. Respecto a la temperatura, el aumento de la misma, aumenta la liberación de iones de H⁺ y por tanto disminuye el pH, aunque no de manera drástica.

Los niveles de pH demasiado bajos pueden dar lugar a alteraciones en los filamentos de actina y en los filamentos mitocondriales, mientras que niveles demasiado altos de pH pueden provocar un aumento en la glicólisis y una disminución del metabolismo oxidativo.

BIBLIOGRAFÍA

Conaghan J (2014). pH control in the embryo culture environment. In “Culture Media, Solutions and Systems in Human ART”, P. Quinn (ed). Cambridge University Press.

Elder K, Van den Bergh M, Woodward B. Managing risk in an IVF laboratory. En: Troubleshooting and problem-solving in the IVF laboratory. Cambridge University Press; 2015. p. 64.

Cairo Consensus Guidelines on IVF Culture Conditions. “There is only one thing that is truly important in an IVF laboratory: everything”. *Reprod Biomed Online*. 2020 Jan;40(1):33–60. doi: 10.1016/j.rbmo.2019.10.003.

Manual práctico de Esterilidad y Reproducción Humana, Aspectos clínicos (5ª Edición). Remohí, Bellver, Ferrando, Requena, Pelli- cer. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 978-84-9110-151-2

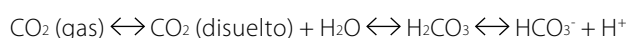
PREGUNTAS DE CALIDAD

1. Nociones sobre el pH

La escala de pH fue descrita por primera vez en 1909 en el Laboratorio Carlsberg en Copenhague, donde descubrieron que la concentración de iones de hidrógeno tenía un efecto determinante sobre las proteínas. Desarrollaron la escala de pH como una medida indirecta de acidez, representado por el logaritmo negativo de la concentración de ion hidrógeno: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

El correcto desarrollo embrionario requiere una serie de complejas reacciones metabólicas que dependen directamente de los niveles de pH. Como norma general, se estima que los valores de pH adecuados para los cultivos embrionarios *in vitro* deben estar entre 7.2 y 7.3.

El pH de los medios de cultivo que se utilizan dentro de la incubadora depende de dos factores: la presión parcial de CO₂ y la concentración de tampón (basada en sales de carbonato), según la siguiente reacción química:



*El porcentaje de CO₂ al que debe programarse una incubadora:

- A. Es un valor fijo (5%-6%)
- B. Depende de la altitud a la que se encuentre nuestro laboratorio
- C. Influye en el pH del medio de cultivo
- D. B y C son correctas
- E. Ninguna es correcta

RESPUESTA CORRECTA: D

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

2. ¿Qué es un indicador de calidad?

Por indicador de calidad entendemos aquel instrumento de medida, cuantitativo o cualitativo, que refleja la cantidad de calidad que posee un proceso cualquiera. También se ha definido como “una expresión utilizada para describir actividades en términos cuantitativos o cualitativos que contribuyen a evaluar dicha actividad y el método utilizado”. A la luz de ambas definiciones, se confirma pues que, su importancia como herramienta al servicio de la calidad estriba en la ayuda que nos presta para identificar y observar su evolución facilitando, en definitiva, la comparación entre diferentes servicios de un mismo sector a lo largo del tiempo.

Por lo que respecta a sus características intrínsecas, como rasgos inherentes, los indicadores de calidad poseen un carácter sistemático (los protocolos de medición deben orientarse a los mismos fines), son normalizados (cualquier responsable de la medición debería obtener el mismo valor de la medición), homogéneos (las unidades de medida deben ser siempre las mismas) y, por último, continuos (en el sentido temporal del término). Los estándares o especificaciones numéricas de los indicadores de calidad (también llamados objetivos de la calidad, estándares deseables, y objetivos de la prestación), son requeridos en el laboratorio cuando este proyecta especificaciones o prepara documentos para nuevos métodos y equipos, en estudios de evaluación para decidir la satisfacción de las prestaciones de un método o técnica, para ayudar a los organizadores de programas de evaluación externa y pruebas de aptitud en el diseño y ejecución adecuada de los programas, y para ayudar a los fabricantes de instrumentos y reactivos en el diseño, producción y estudios de mercado. Lo más importante de todo ello es que los laboratorios aseguren que la calidad alcanzada es la adecuada para el cuidado de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

Cuadernos de Embriología Clínica ASEBIR: Indicadores de calidad del laboratorio de embriología: definición y especificaciones. 2016

3. ¿Cómo interpretar las especificaciones de un indicador de calidad?

Las especificaciones de calidad son necesarias en el laboratorio, pues este solamente debe usar procedimientos validados para confirmar que los procedimientos son adecuados para el uso previsto (ISO 15189, 2003). Las valida-

ciones deben ser tan exhaustivas como sea necesario para satisfacer las necesidades de la aplicación dada o el campo de aplicación. Además, las especificaciones de calidad para cada procedimiento usado deben estar relacionadas con el uso previsto de ese procedimiento. Las especificaciones de la calidad son la conjunción entre la planificación de la calidad y la gestión de la calidad. El conocimiento de su definición y aplicación es vital en la operativa del laboratorio moderno. Para establecer las Especificaciones de Calidad basadas en el estado del arte se utilizan los datos anuales del Registro de Técnicas de Reproducción Asistida (TRA) de Inseminación Artificial y FIV/ICSI de la Sociedad Española de Fertilidad (SEF), único registro nacional sobre TRA y validado por el Ministerio de Sanidad.

Los criterios para establecer las especificaciones son:

- Mínima: aquella que es capaz de conseguir el 95% de los laboratorios
- Deseable: aquella que es capaz de conseguir el 75% de los laboratorios
- Óptima: Aquella que es capaz de conseguir el 25% de los laboratorios

Cualquier especificación de un indicador de calidad debe interpretarse como una indicación del “nivel de calidad” del procedimiento, con la finalidad de establecer que la prestación es adecuada para su uso clínico. Aunque en el trabajo establecemos tres niveles de calidad utilizando tres percentiles. Estos percentiles son parámetros estadísticos obtenidos a partir de una muestra por lo que tiene una incertidumbre en su cálculo. Por esto optamos por una estimación puntual (percentil) y una estimación por intervalo (intervalo de confianza).

Resumiendo, los niveles de calidad lo marcan los valores entre cada percentil establecido. Los intervalos de confianza son solo estimaciones de esos percentiles que nos permiten comprobar si hay variación significativa a lo largo de los años.

BIBLIOGRAFÍA

Cuadernos de Embriología Clínica ASEBIR: Indicadores de calidad del laboratorio de embriología: definición y especificaciones. 2016.

UNE 179007. Servicios sanitarios. Sistemas de gestión de la calidad para laboratorios de reproducción asistida. AENOR, 2013. CTN: CTN 179 - Calidad y seguridad en los centros de asistencia sanitaria.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

*¿Cómo interpretar un estándar de un indicador de calidad?:

- A. Se recomienda utilizar los intervalos de confianza para su interpretación.
- B. Se recomienda utilizar las estimaciones puntuales de los estándares como referencia.
- C. Se recomienda utilizar las estimaciones puntuales de los estándares como referencia solo para los estándares calculados por el método del estado del arte.
- D. Se recomienda utilizar los intervalos de confianza para los estándares calculados por el método del estado del arte como los obtenidos por consenso de expertos.

RESPUESTA CORRECTA: B

JUSTIFICACIÓN: Para la utilización asistencial por parte de los centros de los indicadores de calidad de ASEBIR se recomienda utilizar las estimaciones puntuales de los estándares como referencia. Cuando el valor de un indicador de calidad sea inferior al estándar “deseable” de la ficha del indicador correspondiente deberá considerarse que el centro no alcanza el nivel deseable recomendado por ASEBIR. Esta recomendación es válida tanto para los estándares calculados por el método del estado del arte como por los obtenidos por consenso de expertos basados en la bibliografía.

Los intervalos de confianza son solo estimaciones de estos percentiles que nos permiten comprobar si hay variación significativa de los estándares a lo largo de los años pero que no deben emplearse fuera del ámbito estadístico.

*En el ámbito del diseño de la calidad, ¿qué es un proceso?:

- A. Es un conjunto de actividades realizadas para la elaboración del informe de resultados y la gestión de dicha documentación.
- B. Es un conjunto de actividades independientes, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- C. Transforma elementos de salida en elementos de entrada.
- D. Es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

RESPUESTA CORRECTA: D

JUSTIFICACIÓN: Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Lo que para un proceso es su producto o resultado, otro lo toma como recurso propio para convertirlo en un nuevo resultado. Transforma elementos de entrada en elementos de salida.

4. El análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

El AMFE es una estrategia proactiva preventiva que permite detectar fallos potenciales o reales del sistema en el que trabajan los profesionales, analizar sus causas y establecer medidas para eliminarlos o reducirlos. Siempre desde un enfoque proactivo; es decir, que aun reconociendo y aceptando que cualquier prestación sanitaria puede causar perjuicios al paciente, se utiliza una aproximación positiva a los problemas, centrándose en el análisis de todo el sistema para poder identificar los incidentes antes de que ocurran, estableciendo prioridades entre las incidencias potenciales e implementando medidas para eliminar o reducir la probabilidad de que se produzcan. Mortimer y Mortimer (2005) fueron los primeros en introducir el AMFE en el ámbito de la reproducción asistida como una de las herramientas para la gestión de riesgos. Otros autores, más recientemente, han utilizado esta herramienta tanto en laboratorio de fecundación *in vitro* en general (Intra et al., 2016; Cimadomo et al., 2016), como en el diagnóstico genético preimplantacional (Rienzi et al., 2015) o en la fase pretécnica en particular (Molina et al., 2017). Lo importante de esta herramienta es que nos permite identificar dónde estamos cometiendo errores y analizar las causas que los originan, para priorizar en función del índice de probabilidad de riesgo global (IPR) obtenido y adoptar soluciones definitivas para la reducción de riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

Mortimer D and Mortimer S. Quality and Risk Management in the IVF Laboratory. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 2005. ISBN 0521843499.

Cimadomo D, Ubaldi F, Capalbo A, Maggiulli R, Scaria C, Romano S, et al. Failure mode and effects analysis of witnessing protocols for ensuring traceability during PGD/PGS cycles. *Reprod Biomed Online*. 2016; 33:360-369.

Intra G, Alteri A, Corti L, Rabellotti E, Papaleo E, Restelli L, et al. Application of failure mode and effect analysis in an assisted reproduction technology laboratory. *Reprod Biomed Online*. 2016; 33:132-139.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

Molina I, Gonzalvo M, Clavero A, López-Regalado ML, Martínez-Granados L, Navas P, et al. Failure mode and effect analysis in the pre-technical phase of the Assisted Reproduction Laboratory. *Medre*. 2017; 4:128-135.

Rienzi L, Bariani F, Dalla Zorza M, Romano S, Scarica C, Maggiulli R, et al. Failure mode and effects analysis of witnessing protocols for ensuring traceability during IVF. *ReprodBio-med Online*. 2015; 31:516-522.

*¿Qué es un análisis modal de fallos y efectos (AMFE)?:

- Es una estrategia proactiva preventiva que permite detectar fallos potenciales o reales del sistema en el que trabajan los profesionales, analizar sus causas y establecer medidas para eliminarlos o reducirlos.
- La limitación de esta herramienta es que no nos permite identificar dónde estamos cometiendo errores y analizar las causas que los originan.
- Es una estrategia preventiva que aún no se ha podido introducir en los laboratorios de reproducción humana asistida.
- Es una herramienta de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externa (amenazas y oportunidades) en un gráfico o una matriz cuadrada.

RESPUESTA CORRECTA: A

PREGUNTAS DE CRIOBIOLOGÍA

1. ¿Qué tasa de supervivencia tras la vitrificación de blastocistos se consideran de competencia y de referencia según los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) del consenso de la sociedad científica Alpha de 2012?

El *workshop* internacional que se organizó por parte de la sociedad científica Alpha en 2012 tuvo como objetivos:

- Definir Indicadores Clave de Rendimiento (*Key Performance Indicators; KPIs*) para la criopreservación de ovocitos, cigotos, embriones y blastocistos.
- Establecer los valores mínimos que representan la competencia básica para cada KPI.
- Establecer los valores de referencia que presentan la mejor práctica para cada KPI.

Los KPIs son parámetros esenciales para evaluar la introducción de una técnica o proceso en el laboratorio. Sirven como estándares mínimos para la competencia, para monitorizar el rendimiento como parte de los sistemas de control de calidad interno y externo, y para establecer los objetivos a alcanzar en materia de mejora continua.

Los KPIs para medir el rendimiento de la criopreservación de gametos y embriones, ya sea por congelación lenta o vitrificación, están relacionados con la supervivencia de las células. Inmediatamente después de la descongelación o desvitrificación se evalúa el retorno aparente de la célula a su función o morfología normales. Para poder comparar entre laboratorios, los KPIs requieren definiciones precisas y métodos de determinación estandarizados.

Para la criopreservación de blastocistos, se definieron los siguientes KPIs:

- Tasa de supervivencia. Se consensó que la supervivencia de un embrión a la criopreservación requería al menos el 75% de las células intactas tras la descongelación/desvitrificación. Este KPI se definió como la división de los blastocistos supervivientes entre el nº total de embriones descongelados/desvitrificados.
- Tasa de transferencia. Este KPI se definió como la división de embriones descongelados/desvitrificados que son aptos para transferir entre el nº total de embriones descongelados/desvitrificados.
- Tasa de implantación. Este KPI se definió como la división del nº de sacos fetales entre el nº total de embriones descongelados/desvitrificados transferidos.

En la siguiente tabla se recogen los valores de competencia y de referencia para los KPIs referentes a la criopreservación de blastocistos:

KPI			Competencia	Referencia
B1	Tasa de supervivencia	Congelación	70%	85%
		Vitrificación	80%	95%
B2	Tasa de transferencia	Congelación	70%	85%
		Vitrificación	80%	95%
B3	Tasa de implantación	Congelación	≤10% más bajo que una población de embriones frescos del centro	La misma que una población de embriones frescos del centro
		Vitrificación		

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

BIBLIOGRAFÍA

Alpha Scientists In Reproductive Medicine. The Alpha consensus meeting on cryopreservation key performance indicators and benchmarks: proceedings of an expert meeting. *Reprod Biomed Online*. 2012 Aug;25(2):146-67. doi: 10.1016/j.rbmo.2012.05.006. Epub 2012 May 29. PMID: 22727888.

2. Ante una paciente adulta que desea preservar fertilidad por una causa médica, ¿qué opciones se le ofrecen? ¿Cuál es la más recomendable o que ofrece más garantías?

Algunas patologías, oncológicas como no oncológicas, pueden comprometer la fertilidad presente o futura de la paciente por la propia enfermedad o por el tratamiento gonadotóxico. Estas causas requieren por tanto una estrategia de preservación de la fertilidad adecuada y la paciente ha de ser debidamente informada sobre las diferentes opciones disponibles para elegir consecuentemente.

En líneas generales y para mujeres adultas, la vitrificación de ovocitos debería ser el método de elección para la preservación de la fertilidad. La criopreservación de embriones presenta una serie de implicaciones legales, éticas y/o religiosas.

En la siguiente tabla se recogen las ventajas y desventajas de cada método disponible para la preservación de la fertilidad en mujeres adultas:

MÉTODO DE PRESERVACIÓN DE LA FERTILIDAD	Vitrificación de ovocitos maduros	Vitrificación de embriones	Criopreservación de tejido ovárico	Vitrificación de ovocitos inmaduros	Supresión ovárica con agonistas de la GnRH
Ventajas	Técnica robusta y establecida No requiere pareja masculina/donante de semen Posibilidad de PGD	Técnica robusta y establecida Posibilidad de PGD	No requiere de estimulación ovárica Independiente del ciclo menstrual Restauración de la función endocrina Compatible con pacientes que ya han iniciado el tratamiento gonadotóxico No requiere pareja masculina/donante de semen	No requiere estimulación ovárica Independiente del ciclo menstrual Acortamiento del retraso del tratamiento gonadotóxico comparado con vitrificación de embriones/ovocitos maduros No requiere pareja masculina/donante de semen	Administración simple No invasivo No requiere técnicas de reproducción asistida No hay retraso del tratamiento gonadotóxico No requiere pareja masculina/donante de semen
Desventajas	Requiere estimulación ovárica 2-5 días retraso en tratamiento oncológico	Requiere pareja masculina/donante de semen Necesidad de estimulación ovárica 2-5 días retraso en tratamiento oncológico	Método experimental Peligro de reintroducción de células malignas Requiere cirugía Éxito dependiente de la reserva ovárica (< 35 años) Disponible en centros muy especializados	Método experimental Dificultad técnica Tasas de implantación y gestación significativamente más bajas que la vitrificación de embriones/ovocitos maduros	Método experimental Eficacia aún entredicha Efectos secundarios adversos

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

BIBLIOGRAFÍA

Vuković, Petra, et al. "Fertility preservation in young women with early-stage breast cancer." *ActaClinicaCroatica* 58.1. (2019): 147-156.

Martinez, Francisca, et al. "Update on fertility preservation from the Barcelona International Society for Fertility Preservation–ESHRE–ASRM 2015 expert meeting: indications, results and future perspectives." *Fertility and sterility* 108.3 (2017): 407-415.

Oktay, Kutluk, et al. "Fertility preservation in patients with cancer: ASCO clinical practice guideline update." *Journal of Clinical Oncology* 36.19 (2018): 1994-2001

3. ¿Qué significa la contaminación cruzada de muestras criopreservadas? ¿Qué soluciones se proponen para evitarla?

La aparición del método alternativo a la congelación lenta de enfriamiento ultra-rápido o vitrificación (Rall&Fahy, 1985) supuso una revolución en la aplicación de la criopreservación a los ovocitos y embriones humanos. Para alcanzar velocidades de enfriamiento muy rápidas ($> 20\,000\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$), los ovocitos y embriones se exponen directamente al nitrógeno líquido contenidos en mini gotas de crioprotectores ($<1\text{ }\mu\text{L}$). Este método de mínimo volumen (MDS; *mini dropsize*) fue inicialmente descrito por Arav (Arav, 1993) y más tarde incorporado en diversos soportes de vitrificación como las gradillas de microscopía electrónica, Cryotop (Kitazato), Cryoloop (Hampton Research), Cryotip (Irvine) o Open Pulled Straw (OPS). Aunque todos estos métodos presentan ventajas indiscutibles, el contacto directo del nitrógeno líquido con la muestra puede comprometer la esterilidad de los ovocitos o embriones, y generar un problema de bioseguridad (Bielanski, 2012).

El nitrógeno líquido contenido en los tanques de almacenamiento de muestras puede contener microorganismos patógenos. Puede contaminarse por diferentes vías (Bielanski, 2012):

- Durante su distribución
- Durante su almacenamiento en tanques, por deposición de hielo o microorganismos presentes en el aire
- Por asepsis inadecuada de la superficie de pajuelas o crioviales
- Por contaminación cruzada entre muestras

La contaminación cruzada hace referencia a la transmisión de

patógenos de una muestra de ovocitos/embriones a otra durante su almacenamiento (Bielanski, 2012). Si una muestra contaminada se sumerge en nitrógeno líquido estéril se contaminará dicho nitrógeno y este esparcirá la contaminación al resto de muestras contenidas en el tanque (Joaquim et al., 2017). En este caso, la fuente de contaminación sería la propia muestra: los ovocitos o embriones pueden contaminarse al ser expuestos a microorganismos en el fluido folicular o cavidades del útero de donantes naturalmente infectadas. Esta contaminación sería más probable cuando los ovocitos o embriones se recogen durante la fase de viremia o cuando los contaminantes no se pueden eliminar antes de la criopreservación con los métodos de lavado y desinfección ya establecidos (Bielanski, 2012).

Aunque el riesgo de contaminación cruzada de muestras criopreservadas no se ha cuantificado, sí se han hecho experimentos creando diferentes escenarios al introducir títulos muy altos de agentes patógenos en los soportes de vitrificación con embriones que tras la desvitrificación sí tienen capacidad de contagio (Bielanski et al., 2000; Bielanski et al., 2003). Sin embargo, la ausencia de casos de transmisión de enfermedad por transferencia embrionaria, y teniendo en cuenta los cientos de miles de embriones que se transfieren anualmente, se puede especular que el riesgo de contaminación cruzada entre embriones preservados para uso médico es despreciable (Joaquim et al., 2017).

No obstante, se proponen varias soluciones para disminuir al máximo el riesgo de contaminación cruzada (Joaquim et al., 2017):

- a) Uso de nitrógeno esterilizado por rayos UV o por filtración.
- b) Esterilización de tanques de nitrógeno líquido cada 6 meses o 1 año.
- c) Uso de dispositivos de vitrificación cerrados.
- d) Uso de tanques de nitrógeno líquido seco o en fase vapor, minimizando de este modo la posibilidad de contaminación cruzada durante el almacenamiento de las muestras criopreservadas.

BIBLIOGRAFÍA

Arav, A. "Vitrification of oocytes and embryos." *Embryonic Development and Manipulation in Animal Production* (1993).

Bielanski, A. "A review of the risk of contamination of semen and embryos during cryopreservation and measures to limit cross-contamination during banking to prevent disease transmission in ET practices." *Theriogenology* 77.3 (2012): 467-482.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

Bielanski, A., et al. "Microbial contamination of embryos and semen during long term banking in liquid nitrogen." *Cryobiology* 46.2 (2003): 146-152.

Bielanski, A., et al. "Viral contamination of embryos cryopreserved in liquid nitrogen." *Cryobiology* 40.2 (2000): 110-116.

Joaquim, Daniel C., et al. "Risk of contamination of gametes and embryos during cryopreservation and measures to prevent cross-contamination." *BioMed research international* 2017 (2017).

Larman, Mark G., et al. "Cryopreservation in ART and concerns with contamination during cryobanking." *Reproductive medicine and biology* 13.3 (2014): 107-117.

Rall, William F., and Gregory M. Fahy. "Ice-free cryopreservation of mouse embryos at -196 °C by vitrification." *Nature* 313.6003 (1985): 573-575.

4. ¿Qué posibles destinos podrán darse a los preembriones criopreservados tras finalizar el mantenimiento de los embriones criopreservados de una pareja? ¿Cómo ampara la Ley 14/2006 a los centros cuando no se renueva el consentimiento por parte de la pareja?

Según lo dispuesto en el Artículo 11 sobre Crioconservación de gametos y preembriones, del Capítulo III, sobre Crioconservación y otras técnicas coadyuvantes de reproducción asistida, de la Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre técnicas de reproducción humana asistida:

Los preembriones sobrantes de la aplicación de las técnicas de fecundación *in vitro* que no sean transferidos a la mujer en un ciclo reproductivo podrán ser crioconservados en los bancos autorizados para ello. Dicha crioconservación se podrá prolongar siempre y cuando la mujer receptora reúna los requisitos clínicamente adecuados para la gestación de esos embriones. Llegado el momento en que ya no se dieran las condiciones para la recepción de los embriones, se elaborará un dictamen por parte de especialistas independientes y ajenos al centro de reproducción asistida correspondiente.

Los diferentes destinos posibles que podrán darse a los embriones crioconservados son:

- Su utilización por la propia mujer o su cónyuge.
- La donación con fines reproductivos.
- La donación con fines de investigación.
- El cese de su conservación sin otra utilización.

La utilización de los preembriones para cualquiera de los fines citados requerirá del consentimiento informado correspondiente debidamente acreditado. En el caso de los preembriones, el consentimiento deberá haber sido prestado por la mujer o, en el caso de la mujer casada con un hombre, también por el marido, con anterioridad a la generación de los preembriones.

Cada dos años, como mínimo, se solicitará de la mujer o de la pareja progenitora la renovación o modificación del consentimiento firmado previamente. Si durante dos renovaciones consecutivas fuera imposible obtener de la mujer o de la pareja progenitora la firma del consentimiento correspondiente, y pudiéndose demostrar las actuaciones llevadas a cabo con el fin de obtener dicha renovación sin obtener respuesta, los preembriones quedarán a disposición de los centros en los que se encuentren crioconservados, que podrán destinarlos conforme a su criterio a cualquiera de los fines anteriormente enumerados, manteniendo las exigencias de confidencialidad y anonimato establecidas y la gratuidad y ausencia de ánimo de lucro.

BIBLIOGRAFÍA

Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre técnicas de reproducción humana asistida. Publicado en: «BOE» núm. 126, de 27/05/2006. Entrada en vigor: 28/05/2006. Departamento: Jefatura del Estado. Referencia: BOE-A-2006-9292. Permalink ELI: <https://www.boe.es/eli/es/l/2006/05/26/14/con>

PREGUNTAS DE EMBRIOLOGÍA

1. ¿Qué ventajas aporta el cultivo embrionario en una atmósfera con baja concentración de O₂?

El cultivo de los embriones, tradicionalmente, se venía realizando a presiones atmosféricas de oxígeno (20-21%), a pesar de que en el tracto reproductivo femenino las concentraciones de este gas se estiman entre el 2 y el 8%. Estudios en embriones de ratón, como en humanos, han demostrado que tanto la fecundación como el desarrollo embrionario y la llegada al estadio de blastocisto mejoran trabajando a bajas presiones, generalmente del 5%. Algunos grupos incluso postulan trabajar en condiciones de entre el 2 y el 3,5%, aunque no se ha demostrado una mejoría con respecto al 5%. A pesar de que el 5% es el valor *standard*, aún está por demostrar el valor ideal, pero la mayoría de la bibliografía recomienda trabajar con tensiones de oxígeno inferiores a la atmósfera.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

El oxígeno atmosférico afecta al desarrollo embrionario tanto pre como postcompactación, pero su efecto es menos severo tras la activación del genoma embrionario. Su efecto detrimental en embriones tempranos es irreversible y además acumulativo. Se ha demostrado que, junto con el amonio, es un disruptor de la ruta de transaminación de la glutamina y la alanina. Además, a altas presiones se incrementa la producción de especies reactivas de oxígeno. También es un disruptor del transcriptoma, del proteoma, del metabolismo de los carbohidratos y de los aminoácidos, de la homeostasis embrionaria y del epigenoma.

El cultivo embrionario a bajas presiones de oxígeno debe realizarse, por tanto, a lo largo de todo el cultivo hasta estadio de blastocisto, siendo incluso más relevante en las etapas previas a la compactación.

BIBLIOGRAFÍA

Cairo Consensus Group. 'There is only one thing that is truly important in an IVF laboratory: everything' Cairo Consensus Guidelines on IVF Culture Conditions. Reprod Biomed Online. Volume 40, Issue 1, P33-60, 2020.

Van Montfoort APA, Arts EGJM, Wijnandts L, Sluijmer A, Peilink MJ, Land JA, Van Echten-Arends J. Reduced oxygen concentration during human IVF culture improves embryo utilization and cumulative pregnancy rates per cycle. Hum Reprod Open. 2020; 2020(1): hoz036.

Wale PL, Gardner DK. Time-lapse analysis of mouse embryo development in oxygen gradients. Reprod Biomed Online. 2010 Sep;21(3): 402-10.

2. ¿A qué temperatura la despolimerización del huso meiótico del oocito resulta irreversible?

El huso meiótico de un ovocito MII contiene cromosomas alineados en la placa ecuatorial. Se trata de una estructura dinámica formada por microtúbulos muy sensibles a los cambios de temperatura. La exposición del ovocito a una temperatura inferior a 37°C, puede provocar la despolimerización de sus microtúbulos.

Las alteraciones en el huso meiótico pueden causar una inadecuada segregación cromosómica y dar lugar a gametos desequilibrados que podrían generar cigotos aneuploides. Por este motivo es muy importante evitar fluctuaciones de temperatura durante la manipulación de los ovocitos.

Aunque no todos los ovocitos presentan la misma respues-

ta a las variaciones de temperatura, una exposición de 10 minutos a 33 °C puede provocar un daño reversible, de manera que, si se reestablece la temperatura de incubación a 37°C, el huso meiótico recupera su estructura original. Sin embargo, el daño aumenta a medida que desciende la temperatura y, a partir de 28°C, el efecto sobre el huso meiótico se muestra irreversible.

Durante el proceso de criopreservación de un ovocito, también puede desestructurarse el huso meiótico, ya que se produce un descenso de temperatura desde 37°C hasta -196°C, pasando por el intervalo más crítico que se sitúa entre 15 °C y -5°C. Con la vitrificación se consigue reducir el tiempo de exposición del ovocito a estas temperaturas, aumentando la tasa de enfriamiento (25.000 - 30.000°C/min), de manera que, el huso meiótico puede recuperar su integridad después de la desvitrificación.

BIBLIOGRAFÍA

Almeida PA, Bolton VN. The effect of temperature fluctuations on the cytoskeletal organisation and chromosomal constitution of the human oocyte. Zygote. 1995 Nov;3(4):357-65.

Pickering SJ, Braude PR, Johnson MH, Cant A, Currie J. Transient cooling to room temperature can cause irreversible disruption of the meiotic spindle in the human oocyte. Fertil Steril. 1990 Jul;54(1):102-8.

Sathananthan AH, Trounson A, Freemann L, Brady T. The effects of cooling human oocytes. Hum Reprod. 1988 Nov;3(8):968-77.

Wang WH, Meng L, Hackett RJ, Odenbourg R, Keefe DL. Limited recovery of meiotic spindles in living human oocytes after cooling-rewarming observed using polarized light microscopy. Hum Reprod. 2001 Nov;16(11):2374-8.

3. ¿En qué consiste la transferencia del huso meiótico? ¿Cómo se considera esta técnica? ¿Presenta alguna ventaja frente a la donación clásica de ovocitos?

La técnica de transferencia del huso meiótico (MST) se basa en aislar y transferir el huso meiótico y los cromosomas (material genético nuclear) de un ovocito maduro al citoplasma de otro ovocito (donado) al cual se le han extraído previamente los cromosomas y por tanto, está enucleado. El objetivo de esta técnica es conseguir que las pacientes con mutaciones en su ADN mitocondrial (ADNmit)

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

u otras alteraciones citoplasmáticas, posean un citoplasma sano, es decir, sin mutaciones en el ADNmit y con orgánulos, ARN y proteínas sin alteraciones, procedente del óvulo de la donante.

Por ahora, esta técnica está en fase experimental y no se puede realizar en todos los países, pero ya se está aplicando en ensayos en humanos, en los que las pacientes participantes tienen que cumplir varios requisitos y habiéndose conseguido ya nacimientos exitosos.

La ventaja respecto a la donación clásica de ovocitos es que con la transferencia del huso meiótico se substituye solamente el citoplasma, no el ovocito completo, de manera que el embrión obtenido estará relacionado genéticamente con la paciente receptora, aunque con genes mitocondriales y orgánulos sanos provenientes de la donante. Es decir, el embrión tendrá material genético de 3 personas.

Además de aplicarse a enfermedades de herencia materna o citoplasmática, las cuales dan lugar a graves enfermedades aún sin tratamiento, también se podría realizar la técnica en pacientes con baja reserva ovárica u ovocitos que dieran lugar a embriones de mala calidad. De esta manera, ya no se debería recurrir al uso de un ovocito donado completo para conseguir la maternidad, sino que la paciente receptora podría seguir manteniendo su ADN para reproducirse. Esto sin duda replantearía la donación de ovocitos tal como se conoce hasta ahora, tanto a la hora de donar como a la hora de recibir.

BIBLIOGRAFÍA

Zhang J, Liu H, Luo S, Lu Z, Chávez-Badiola A, Liu Z, Yang M, Merhi Z, Silber SJ, Munné S, Konstantinidis M, Wells D, Tang JJ, Huang T. Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reprod Biomed Online*. 2017 Apr;34(4):361-368. doi: 10.1016/j.rbmo.2017.01.013.

Gleicher N, Kushnir VA, Albertini DA, Barad DH. First birth following spindle transfer. *Reprod Biomed Online*. 2017 Nov;35(5):542-543. doi: 10.1016/j.rbmo.2017.07.006. Epub 2017 Jul 14.

<https://revista.asebir.com/transferencia-de-huso-meiotico-para-la-prevencion-de-enfermedades-mitocondriales-mas-cerca-la-aplicacion-clinica/0744444444444444>

4. ¿En qué estadio del desarrollo embrionario se considera positivo la presencia de halo citoplasmático? ¿Cómo se forma esta estructura? ¿Qué la difiere del halo que puede aparecer en otros estadios de desarrollo embrionario?

La presencia de halo citoplasmático se considera una característica positiva cuando se observa en el cigoto junto con la aparición de los dos pronúcleos. De todas formas, este halo no debe ser excesivo.

El halo citoplasmático aparece como un área cortical más clara en parte o en todo el citoplasma.

Se forma por la migración hacia el centro del ovocito de los distintos orgánulos celulares, sobre todo mitocondrias, que acaban rodeando a los pronúcleos.

Los cigotos que presentan halo evolucionan hacia embriones de mejor calidad que aquellos que no lo presentan, con una diferencia estadísticamente significativa.

Por otro lado, cuando el halo citoplasmático aparece en un blastómero de un embrión, es considerado como una anomalía y de mal pronóstico.

Se caracteriza porque el citoplasma aparece retraído, dejando un anillo traslúcido evidente en la periferia del blastómero. La presencia de este anillo está relacionada con un proceso de pérdida de proteínas regulatorias y mitocondrias que son eliminadas en forma de fragmentos.

Estas células afectadas tienen una menor capacidad de división y los embriones que presentan algún blastómero con halo tienen reducida su capacidad de implantación y muchos terminan degenerando. Es un signo de degeneración celular.

BIBLIOGRAFÍA

Cuadernos de Embriología Clínica Criterios ASEBIR de Valoración Morfológica de Oocitos, Embriones Tempranos y Blastocistos Humanos 3ª Edición 2015

5. Respecto al consumo de los embriones de piruvato y glucosa, ¿qué preferencia muestran estos en cada una de las fases del desarrollo preimplantacional?

Para entender los requerimientos nutricionales de los embriones, es importante observar los nutrientes disponibles en el tracto reproductor femenino que es donde estos se desarrollarán de forma natural. El oviducto se caracteriza por

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

una concentración relativamente alta de piruvato y lactato y una baja concentración de glucosa. En contraste, los fluidos uterinos contienen un bajo nivel de piruvato y lactato y una elevada concentración de glucosa. Esto nos muestra que los embriones necesitarán unos requerimientos nutricionales dinámicos, en función de su fase de desarrollo.

Los ovocitos pronucleados, así como los ovocitos metafase II de los que se derivan y los embriones tempranos, muestran un bajo consumo de oxígeno y preferencia por el piruvato como principal fuente de energía. En esta etapa habrá un consumo bajo de glucosa.

Con la multiplicación celular, la activación del genoma embrionario, la transcripción y un aumento de la síntesis de proteínas, la demanda de energía incrementa. Esto se traduce en un mayor consumo de oxígeno en embriones en estado de Post-compactación y preferencia por la glucosa.

Es importante resaltar, con relación a los carbohidratos durante el desarrollo embrionario, que:

- La absorción de piruvato sigue siendo alta durante todo el desarrollo previo a la implantación
- Se produce un cambio en la preferencia de piruvato a glucosa en el momento de la compactación
- La glucosa como única fuente de energía no es compatible con el desarrollo embrionario antes de la etapa de 8 células
- El lactato como única fuente de energía no apoya el desarrollo del embrión antes de la etapa de 2 células

BIBLIOGRAFÍA

Gardner DK, Weissman A, Howles CM, Shoham Z, editors. Test-book of assisted reproductive technologies. Laboratory and clinical perspectives. 3rd ed. London: Informa Healthcare; 2009.

PREGUNTAS DE GENÉTICA

1. Pareja originaria de un país del oriente medio que acude a un centro de Reproducción Asistida en nuestro país por ser la señora portadora de Hemofilia A (X-linked). La pareja solicita transferencia preferencial de embriones varón. Se procede a realizar un ciclo de PGT-M, y se obtiene el siguiente resultado en D+5:

- a) Embrión 1: hembra portadora, blastocito A
- b) Embrión 2: Varón, resultado no concluyente, blastocito A
- c) Embrión 3: Varón no portador, blastocito C
- d) Embrión 4: Hembra no portadora, blastocito B

¿Cuál de estos embriones elegirías en primer lugar para transferir? ¿Se puede atender a la petición de la pareja de transferencia preferencial de embriones de un sexo determinado?

RESPUESTA CORRECTA: d) Embrión 4, hembra no portadora, blastocito B.

JUSTIFICACIÓN: En este caso priorizaremos embriones no portadores de la mutación (embrión 3 y 4), y entre ellos el embrión de mejor calidad morfológica y con mayor potencial de implantación (embrión 4). El embrión 2 (no concluyente) no lo podríamos tener en cuenta de entrada, sería necesario rebiopsiar y reanalizar para obtener un resultado definitivo para la mutación familiar.

En la legislación actual (Ley 14/2006) está expresamente prohibida la selección de sexo por causas sociales (capítulo VIII, artículo 26), por lo que no se debe atender a peticiones de transferencia preferencial de un sexo determinado.

2. El síndrome de Prader-Willi está asociado a:

- a) Translocaciones Robertsonianas
- b) Disomía uniparental
- c) Microduplicaciones
- d) Isocromosomas
- e) Triploidía

RESPUESTA CORRECTA: b).

JUSTIFICACIÓN: Se denomina impronta genómica a la expresión diferente de algunos genes en función del sexo del progenitor del que han sido heredados. La mitad del material genético de cada individuo es de origen paterno y la otra mitad materno. Para el desarrollo correcto es necesaria la presencia del ADN procedente de ambos progenitores.

La disomía uniparental hace referencia a la situación en la que las dos copias de un cromosoma provienen del mismo progenitor, en lugar de que una copia provenga de la madre y la otra copia del padre.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

El Síndrome de Prader-Willi ocurre cuando ambas copias del cromosoma 15 son heredadas de la madre.

3. Pareja con aborto recurrente en su segundo ciclo de diagnóstico genético preimplantacional para aneuploidías (PGT-A, en inglés). Debido a la experiencia del primer ciclo, se decide acumular ovocitos con el fin de obtener mínimo 6-7 embriones biopsiables. Se ofrece también un test de cribado poblacional durante este periodo, con el fin de valorar la necesidad de diagnóstico genético preimplantacional para enfermedades monogénicas (PGT-M, en inglés), a pesar de no tener historia familiar para ninguna enfermedad monogénica.

Los resultados del test indican que cada uno de ellos es portador de una mutación en el gen CFTR, ambas consideradas como patogénicas y asociadas a fibrosis quística clásica, pero las mutaciones son diferentes entre ellas. ¿Qué consejo genético debería ofrecerse a la pareja desde un punto de vista reproductivo?

- a) No es necesario PGT-M porque las mutaciones son diferentes.
- b) Al ser ambos portadores de mutaciones en el mismo gen con herencia autosómica recesiva tendrán un 25% de riesgo de tener descendencia afectada por fibrosis quística. Debería ofrecerse en el mismo ciclo PGT-A y PGT-M.
- c) Al ser ambos portadores de mutaciones en el mismo gen con herencia autosómica recesiva, tendrán un 50% de riesgo de tener descendencia afectada por fibrosis quística. Debería ofrecerse en el mismo ciclo PGT-A y PGT-M.
- d) Al ser ambos portadores de mutaciones en el mismo gen con herencia autosómica recesiva, tendrán un 25% de riesgo de tener descendencia afectada por fibrosis quística, pero no puede ofrecerse PGT-A y PGT-M en la misma biopsia embrionaria, los pacientes deberían decidir uno u otro análisis.
- e) Con las nuevas técnicas de PGT-A mediante NGS ya se analiza el cromosoma 7 que incluye el gen CFTR, por lo que no sería necesario un análisis adicional de PGT-M.

RESPUESTA CORRECTA: b).

JUSTIFICACIÓN: Al ser ambos portadores de mutaciones

en el mismo gen con herencia autosómica recesiva tendrán un 25% de riesgo de tener descendencia afectada por fibrosis quística, independientemente de que sea la misma mutación o no. Por lo tanto, debería ofrecerse en el mismo ciclo PGT-A por Aborto de Repetición y PGT-M.

4. En cuanto a la técnica de FISH en espermatozoides, seleccione la respuesta correcta:

- a) Es una técnica de análisis citogenético dirigida a cromosomas en interfase.
- b) En todos los casos se realiza mediante sondas de ADN marcadas con fluorescencia, que van dirigidas a los 24 cromosomas humanos.
- c) Se recomienda analizar un número elevado de espermatozoides por muestra (entre 1000-2000), aunque pueda haber limitaciones en ciertas muestras, y los resultados deben compararse estadísticamente con un grupo control basado en la media de aneuploidías estimadas en la literatura, no es necesario que sea un grupo control de población normozoospermica en las mismas condiciones que la muestra analizada.
- d) Se considera que una muestra tiene un resultado de FISH anormal únicamente cuando presenta una tasa de espermatozoides con alteraciones cromosómicas incrementada respecto al grupo control para todos los cromosomas analizados.
- e) Ninguna de las anteriores es correcta.

RESPUESTA CORRECTA: e).

JUSTIFICACIÓN: No es la "a" porque se realiza en cromosomas en metafase. No es la "b" porque no se realiza en los 24 cromosomas. En la "c", es correcta la recomendación en la *n* de espermatozoides, pero el grupo control no es extraído de la literatura, sino de población normozoospermica en las mismas condiciones que la muestra analizada. No es la "d" porque se considera anormal cuando presenta una tasa de espermatozoides con alteraciones cromosómicas incrementada respecto al grupo control para cualquier cromosoma, no necesariamente todos los cromosomas analizados.

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL E INNOVACIÓN

Base biológica de la activación ovocitaria asistida

La activación ovocitaria en mamíferos, incluidos los humanos, está dirigida por una serie de oscilaciones de calcio intracelular. Estas variaciones de calcio se inician tras la fecundación, con la entrada del factor espermático fosfolipasa C zeta (PLC ζ). La PLC ζ hidroliza las moléculas de fosfatidilinositolbifosfato (PIP2) localizadas en la membrana de ovocito en dos productos: diacilglicerol (DAG) e inositol trifosfato (IP3). Este último se une a sus receptores localizados en el retículo endoplasmático, y promueve una salida de calcio de este reservorio intracelular al citoplasma ovocitario.

En consecuencia, se inicia una cascada de señalización que tiene como objetivo reducir los niveles del factor promotor de la maduración (MPF) para liberar al ovocito del bloqueo meiótico en metafase II. El calcio es el elemento clave para la fecundación, no obstante, se sigue debatiendo sobre el significado biológico del perfil oscilatorio, puesto que diferentes métodos de activación ovocitaria asistida, como los protocolos basados en el uso ionóforos de calcio que promueven un aumento puntual y transitorio de calcio intracelular, han demostrado ser eficaces para la recuperación de tasas de fecundación en casos con fallos previos de fecundación, particularmente tras ICSI. Los ionóforos de calcio más utilizados son la ionomicina y la calcimicina. Ambos facilitan la entrada puntual de calcio del medio extracelular al ovocito que es suficiente para iniciar la activación ovocitaria y permitir el inicio del desarrollo embrionario de manera exitosa. Recientemente, se ha publicado la implicación de otro elemento en el proceso de fecundación.

Durante el proceso de activación ovocitaria, se observa una salida brusca de zinc intracelular. Varios estudios han demostrado que la activación ovocitaria también puede inducirse en ausencia de un incremento inicial de calcio y únicamente con una quelación del zinc intracelular. Esta metodología se presenta como una alternativa para el diseño de futuros métodos de activación ovocitaria asistida, particularmente en aquellos casos en que los tratamientos con ionóforos de calcio no han sido eficientes. No obstante, el diseño de los protocolos de activación ovocitaria asistida persiguen modelos más fisiológicos, que mimeticen el perfil de oscilaciones de

calcio iniciado por el factor espermático PLC ζ . Así pues, varios grupos han investigado la eficiencia, reproducibilidad y sencillez de métodos basados en la microinyección de formas recombinantes de la proteína PLC ζ . Aunque los resultados en modelos animales y prototipos humanos son muy prometedores, la optimización y validación de este método antes de su posible aplicación en humano sigue estando en etapas de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Swann, K., 2018. The role of Ca²⁺ in oocyte activation during In Vitro fertilization: Insights into potential therapies for rescuing failed fertilization. *Biochim. Biophys. Acta - Mol. Cell Res.* <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2018.05.003>

Hachem, A., Godwin, J., Ruas, M., Lee, H.C., Buitrago, M.F., Ardestani, G., Bassett, A., Fox, S., Navarrete, F., De Sutter, P., Heindryckx, B., Fissore, R., Parrington, J., 2017. Plc ζ is the physiological trigger of the Ca²⁺ oscillations that induce embryogenesis in mammals, but conception can occur in its absence. *Dev.* <https://doi.org/10.1242/dev.150227>

Duncan, F.E., Que, E.L., Zhang, N., Feinberg, E.C., O'Halloran, T.V., Woodruff, T.K., 2016. The zinc spark is an inorganic signature of human egg activation. *Sci. Rep.* 6, 1–8. <https://doi.org/10.1038/srep24737>

Ferrer-Buitrago M, Tilleman L, Thys V, Hachem A, Boel A, Nieuwerburgh F Van, Deforce D, Leybaert L, Sutter P De, Parrington J, et al. Comparative study of pre-implantation development following distinct assisted oocyte activation protocols in a PLC-Zeta knockout mouse model. *Mol Hum Reprod* 2020.

1. El espermatozoide induce la activación ovocitaria gracias al efecto del factor espermático:

- a. Ionomicina
- b. Proteína S
- c. Fosfolipasa C zeta
- d. Pieza intermedia
- e. Cromosoma Y

RESPUESTA CORRECTA: c).

FORMACIÓN CONTINUADA

PREPARANDO EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN ASEBIR

2. Los ionóforos de calcio se utilizan para inducir la activación ovocitaria asistida. Su efecto promueve una entrada de calcio al ovocito, que se diferencia del efecto inducido por el espermatozoide durante una fecundación por:

- a) Promover un número más elevado de oscilaciones de calcio que un espermatozoide
- b) Mantener altos los niveles de factor promotor de la maduración (MPF)
- c) Activar el reclutamiento de mRNAs maternos
- d) Promover un único incremento de calcio, en ausencia de oscilaciones
- e. No inducir la polimerización de la tubulina

RESPUESTA CORRECTA: d).

3. El calcio es un elemento esencial durante la activación ovocitaria y el transcurso de la fecundación. Además del calcio, ¿qué otro elemento juega un papel clave en el proceso de fecundación?

- a) Selenio
- b) Sodio
- c) Zinc
- d) Hierro
- e) Yodo

RESPUESTA CORRECTA: c).

4. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

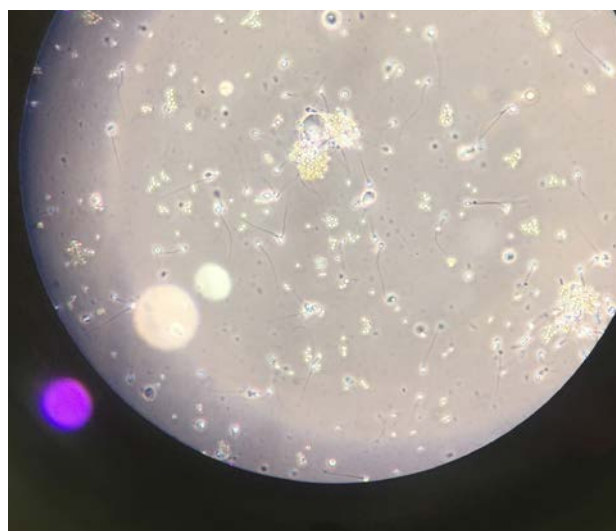
- a) El diseño de los protocolos de activación ovocitaria asistida persiguen modelos más fisiológicos, que mimeticen el perfil de oscilaciones de calcio iniciado por el factor espermático PLC ζ .
- b) El diseño de los protocolos de activación ovocitaria asistida persiguen modelos menos fisiológicos, que conlleven un aumento de calcio puntual, como el iniciado por por el factor espermático PLC ζ .
- c) El diseño de los protocolos de activación ovocitaria asistida persiguen modelos más fisiológicos, que conlleven un aumento de calcio puntual, como el iniciado por por el factor espermático PLC ζ .
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.
- e) a) y c) son correctas.

RESPUESTA CORRECTA: a).

5. Los ionóforos de calcio más utilizados son:

- a) La ionomicina y la serotonina
- b) La ionomicina y la calcimicina
- c) La calcimicina y la PLC ζ
- d) La calcimicina y el etilenglicol
- e) La ionomicina y el etilenglicol

RESPUESTA CORRECTA: b).



II EDICIÓN CONCURSO FOTOGRÁFICO ASEBIR

Autor: Bárbara Silvera Gijón / **Socio ASEBIR:** Nº 1375

/ Obra: Sperm



II EDICIÓN CONCURSO FOTOGRÁFICO ASEBIR

Autor: Iván Ochando Sánchez / **SOCIO ASEBIR:** Nº 1046

/ Obra: Doble o nada

OLYMPUS

Your Vision, Our Future

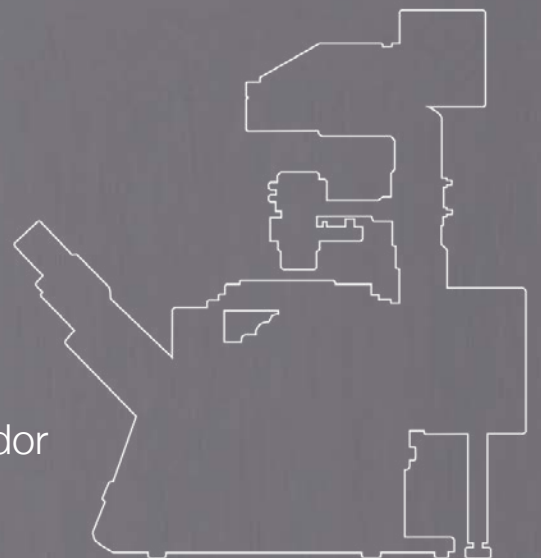


Solo con OLYMPUS lo verás así

Microscopio
invertido

IX73

Descubre un micromanipulador
flexible, ergonómico
y fácil de usar.



Más información en:
www.olympus4art.com



Imagen cedida por:
embryotools

JÓVENES ASEBIR

UN VISTAZO A LA PRECARIEDAD

NUEVA
SECCIÓN



¡Estamos de estreno! Inauguramos la sección Jóvenes ASEBIR en la que en la que se abordarán diversos temas de interés sobre la profesión, como el que presentamos en esta edición:

Dudas, falta de información, perspectivas laborales y situaciones de incertidumbre, tendrán respuesta en este espacio creado a partir del nacimiento, este mismo año, del grupo de apoyo de Jóvenes ASEBIR.

SITUACIÓN ACTUAL

Nadie pone en duda que los jóvenes en nuestro país se llevan enfrentando durante años a la precariedad laboral, con tasas de paro del 41,7% en menores de 25 años en julio de 2020. La actual pandemia, desde luego, no está ayudando. No obstante, no hace más que echar tierra sobre ese féretro que es la ciencia en España. Los científicos llevamos décadas enfrentándonos a la precariedad, ya sea en forma de prácticas no remuneradas, contratos temporales o becas doctorales con remuneraciones más que injustas, y todo ello con la triste excusa de que son carreras “vocacionales”. ¿Quién no lo ha escuchado alguna vez?

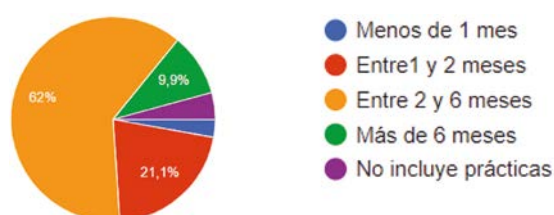
Para nuestros jóvenes embriólogos, la situación hoy en día es todavía peor. La gran cantidad de másteres, unidos a una saturación del mercado laboral, hace que encontrar prácticas para seguir formándonos en una empresa sea, en el mejor de los casos, complicado. No son pocas las personas que, tras finalizar los estudios de máster, se ven obligadas a cambiar de sector profesional, muy a su pesar, por la falta de oportunidades, o a subsistir con trabajos precarios hasta que, por gracia divina, encuentren un laboratorio donde continuar formándose o donde trabajar.

Desde Jóvenes ASEBIR, esta situación nos preocupa y mucho. Por este motivo hemos hecho unas encuestas con la intención de tener los datos de primera mano: una dirigida a jóvenes en formación, con 13 preguntas y respondida por 76 personas, y la otra dirigida a embriólogos que estén trabajando, con 11 preguntas y respondida por 81 personas.

DATOS OBTENIDOS

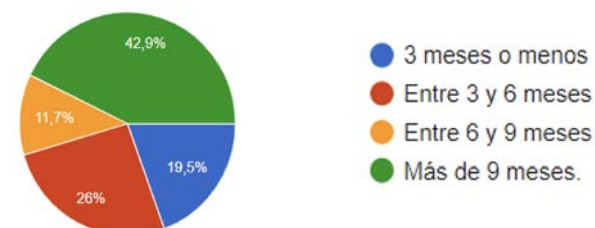
Sería legítimo preguntarnos, ¿cuánto tiempo hace falta para que una persona esté totalmente formada como embrióloga? La mayoría de los másteres incluyen un período de prácticas de entre 2 y 6 meses (ver figura 1), pero ¿es esto suficiente?

Figura 1: ¿Cuánto tiempo de prácticas se incluye en el máster que realizaste?



Para las tareas más sencillas del laboratorio de RA, sí. La mayoría de los másteres ofrecen un tiempo suficiente para que los estudiantes realicen estas tareas de forma independiente. (ver figura 2). Pero para trabajar como embriólogo, ¿es esto suficiente? Dejemos que a esta pregunta respondan los embriólogos que ya están trabajando.

Figura 2: ¿Cuánto tiempo tardaste en realizar algunas actividades del laboratorio de RA de forma independiente, durante tu período de formación? (por ejemplo, análisis y/o preparación de semen)

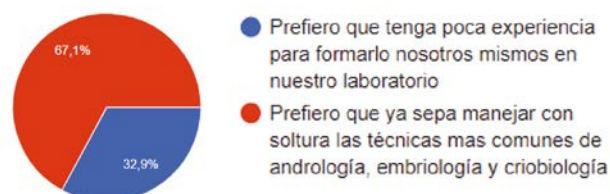


En general, más de la mitad de las personas encuestadas necesitaron **6 meses de prácticas o más** para encontrar su primer empleo (ver figura 3), si bien es cierto que sigue habiendo un grupo importante que, con menos tiempo de prácticas, pudo encontrarlo. Cabe preguntarnos el porqué de esta tendencia (ver figura 4).

Figura 3: ¿Cuánto tiempo has estado de prácticas antes de encontrar tu primer empleo como embrióloga?



Figura 4: Como embriólogo clínico, para incorporar a mi equipo de trabajo un nuevo miembro:



Quizás quede resuelta la anterior duda observándolo desde otra perspectiva. La mayoría de los profesionales prefiere que las nuevas incorporaciones tengan ya un cierto nivel de autonomía, mientras un tercio aproximadamente prefiere formarlas a su manera de trabajo.

Entonces, **¿cuál es la conclusión?** Puede haber múltiples interpretaciones a los resultados anteriormente expuestos, pero para nosotros hay una conclusión clara. Cuanto mayor es el tiempo de prácticas, más fácil será la incorporación al mercado laboral, y la mayoría de los másteres incluyen un tiempo de prácticas que se podría catalogar como insuficiente en el mejor de los casos. Por ese mismo motivo, un gran número de jóvenes profesionales decide complementar su formación con alguno de los distintos cursos de formación existentes (ICSI, biopsia embrionaria...). Para cualquiera que se haya interesado en ellos, una de las primeras cosas que salta a la vista es la cuantía económica, pues no suelen ser demasiado asequibles. Así pues, **¿cuánto dinero invierten los jóvenes embriólogos en su formación?**

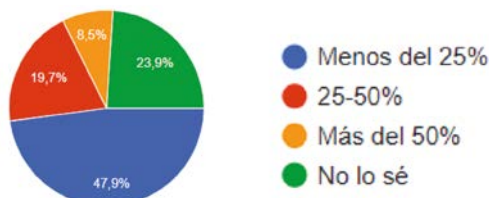
Más de un 75% de las personas encuestadas se ha gastado 4.000€ o más, con casi un 58% gastando 8.000€ o más (ver figura 5). No es una cantidad despreciable de dinero, desde luego. Para muchas personas es una cantidad que exige amplios sacrificios personales y recurrir a la familia, pues si no, dada la situación laboral en nuestro país, es muy difícil costearse estos estudios. No obstante, si después de esta inversión la entrada en el mundo laboral fuese rápida, bien valdría la pena. ¿Es así la situación?

Figura 5: ¿Cuánto has invertido en tu formación?



Desgraciadamente, parece que no. La inserción laboral es, en el mejor de los casos, deficiente (ver figura 6). Está claro que el nuestro no es un mundo ideal y que siempre hay gente que se quedará fuera por la gran cantidad de profesionales que salen de las universidades cada año. No obstante, la situación actual es casi dramática, con compañeros dilapidando sus ahorros por un sueño que, en el mejor de los casos, tarda en cumplirse.

Figura 6: En caso de haber realizado un máster presencial, ¿qué porcentaje de compañer@s conoces que estén dedicándose a la Reproducción Asistida actualmente?



CONCLUSIÓN

Como hemos podido observar, la situación para los nuevos embriólogos no es fácil. Lógicamente, para un problema tan complejo como al que nos enfrentamos, no hay una solución sencilla y rápida. No obstante, estamos seguros de que entre todos podremos al menos mitigar la problemática actual, creando una base fuerte de nuevos talentos que mantengan a la embriología española en la posición de prestigio de la que ha gozado durante muchos años.

Entonces, ¿qué podemos hacer para ayudar a los compañeros que trabajan día a día por el sueño de trabajar como embriólogos? Como hemos expuesto anteriormente, en la formación está la clave. Evidentemente, no todo el mundo puede o quiere tener a alguien en formación en el laboratorio, quizás por la carga de trabajo que soportamos.

Debemos de cambiar el chip y dejar de pensar que una persona en formación nos añadirá carga de trabajo, pues una vez adaptadas al laboratorio, los compañeros de prácticas nos liberarán de parte de nuestra carga de trabajo (ver figura 7).

Figura 7: ¿Crees que los RRHH en tu laboratorio son adecuados para la carga de trabajo que tenéis?



Además, con sus preguntas y dudas, nos obligarán a estar al día de las últimas investigaciones y novedades del mundo de la reproducción asistida, consiguiendo gracias a ellos mejorar nosotros como profesionales.



II EDICIÓN CONCURSO FOTOGRÁFICO ASEBIR

Autor: Majo Catalá Pascual / **Socio ASEBIR:** Nº 1078 /

Obra: Bodegón de laboratorio de FIV



PASOS HACIA LA ESPECIALIDAD

REAL DECRETO DE ESPECIALIDADES Y ÁREAS DE CAPACITACIÓN ESPECÍFICA

Según Orden PRE/1590/2016, de 3 de octubre el Ministerio de Sanidad sacó a consulta pública el RD de especialidades y áreas de capacitación específica. Mediante este real decreto se pretende determinar un procedimiento objetivo, regulado por su propio régimen jurídico, para la creación, revisión y supresión de los títulos de especialista en Ciencias de la Salud.

CRITERIOS DE NUEVA ESPECIALIDAD

Los criterios para solicitar la creación de una nueva especialidad son 5:

1. Que la nueva especialidad responda a una creciente demanda asistencial y de interés social.
2. Que sea un área del conocimiento no cubierto por ninguna de las especialidades existentes.
3. Que la evolución científica y técnica en ese campo aconseje su creación.
4. Que suponga una mejora en la calidad asistencial.
5. Que la nueva especialidad resulte económicamente viable.

Desde ASEBIR consideramos que cumplimos todos los puntos y ya estamos trabajando en la redacción de la documentación necesaria, a la espera de la publicación del documento definitivo.

Es de destacar que en este caso, las propias sociedades científicas podemos promover la iniciativa para su creación.



XI Congreso ASEBIR Toledo 2021

PRÓXIMO CONGRESO ASEBIR

Toledo 2021

Os recordamos que el XI Congreso ASEBIR se celebrará en el Palacio de Congresos de Toledo El Greco los días 17, 18 y 19 de noviembre de 2021.

La vocalía de Congresos y el presidente del Comité Científico y organizador, Ramón J. Suárez García, han estado trabajando con el objetivo de ofreceros un programa de alto nivel con ponentes de reconocido prestigio, así como un entorno seguro para la realización del congreso.

Esperamos vuestra participación con mucho entusiasmo. Id calentando motores y preparando vuestras comunicaciones. La página web del congreso estará disponible a lo largo del mes de enero, y la secretaría os informará debidamente cuándo podréis acceder a ella y a toda la información sobre el mismo.



El presidente del Comité Científico del XI Congreso ASEBIR, Ramón J. Suárez García, recoge el testigo a la finalización del Congreso de Cáceres, durante la cena de clausura.



CONCURSO LOGOTIPO

ASEBIR 2020-2021

Os recordamos que sigue abierto el plazo de presentación de propuestas para el concurso del logotipo ASEBIR 2020-2021. En un año que será difícil de olvidar, queremos que ASEBIR deje también su propia marca a través de un nuevo distintivo que acompañe nuestras siglas. Y qué mejor forma de hacerlo que abrir el concurso a los socios, quienes mejor conocen la asociación y lo que significa, para diseñar y proponer aquellos logotipos que nos identifiquen y representen como asociación.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los autores que se presenten a concurso deberán realizar el diseño y enviarlo en formato digital vía email a asebir@asebir.com. El correo electrónico remitido deberá contener la siguiente información:

1. Asunto: CONCURSO LOGOTIPO ASEBIR.
2. Imagen o imágenes con los diseños presentados.
3. Documento en formato word o pdf con los siguientes datos:
 - a. Título del logotipo.
 - b. Nombre y apellidos del autor/a.
 - c. Teléfono de contacto.
 - d. Email de contacto.
4. Documento firmado por el autor o autores indicando la autenticidad y originalidad del trabajo. El autor del logotipo deberá ser propietario de los derechos sobre las imágenes y elementos utilizados en él, o tratarse de recursos de libre uso, y así deberá quedar reflejado.

La organización remitirá un email de confirmación con la recepción de cada trabajo, asignando a cada candidato un número de participación.

El plazo para presentar los diseños finaliza el próximo 1 de septiembre de 2021.



ASEBIR concederá al ganador del concurso, tanto si es una persona individual como si lo conforma un grupo, el siguiente premio:



Inscripción al Congreso y 300 euros



ASEBIR

CONCURSO FOTOGRÁFICO

ASEBIR 2020-2021

Aún estás a tiempo de participar en el III Concurso de Fotografía ASEBIR. Envíanos hasta el 31 de enero la mejor instantánea de nuestra querida profesión. Son bienvenidas las imágenes de cualquier aspecto que te inspire, que te haga vibrar y que nos represente en algún campo de nuestro trabajo.

Las categorías en las cuales se pueden presentar fotografías son: Clínica (consultas, embarazos, ecografías, ginecología, urología, ...), Andrología, Embriología, Genética, Criobiología, Calidad y Tecnología para la reproducción asistida.

Y como todo esfuerzo, este también tiene recompensa: podrás ver tus fotografías publicadas en nuestra revista, en los carteles, publicaciones o libros y también en los congresos. Los participantes deberán mandar un correo electrónico a concursofotografia@asebir.com con el asunto "III Concurso de fotografía ASEBIR", adjuntado la fotografía a presentar junto con:

- > Título de la fotografía
- > Categoría a la que pertenece la fotografía
- > Nombre completo del autor
- > Nº de socio
- > Teléfono
- > Email de contacto (que debe estar debidamente actualizado en la base de datos de la página web).

Puedes consultar las bases completas y el documento de autorización de imagen en:

www.asebir.com/concurso-fotografico.

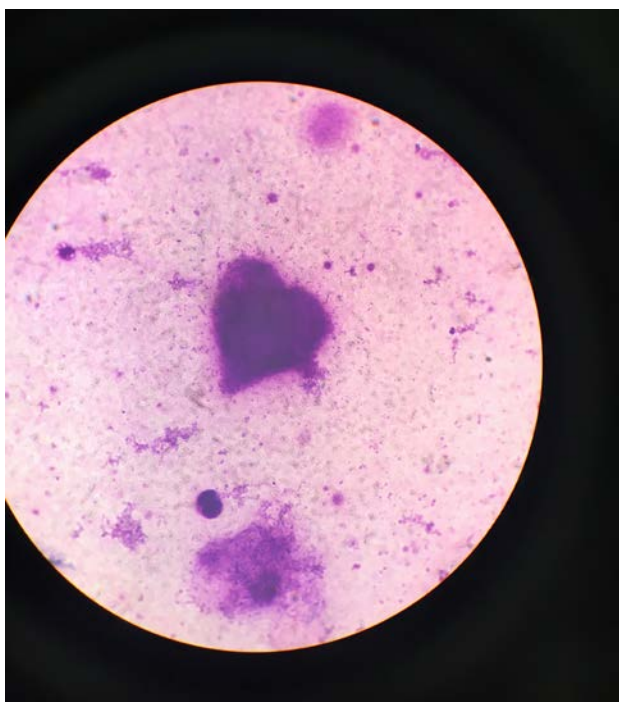
A continuación, y en diferentes páginas de esta revista, podéis ver algunas de las magníficas fotografías presentadas en ediciones anteriores.



ASEBIR concederá al ganador del concurso, tanto si es una persona individual como si lo conforma un grupo, el siguiente premio:

- 1º - Inscripción en el Congreso ASEBIR**
- 2º - 200 euros**
- 3º - 100 euros**

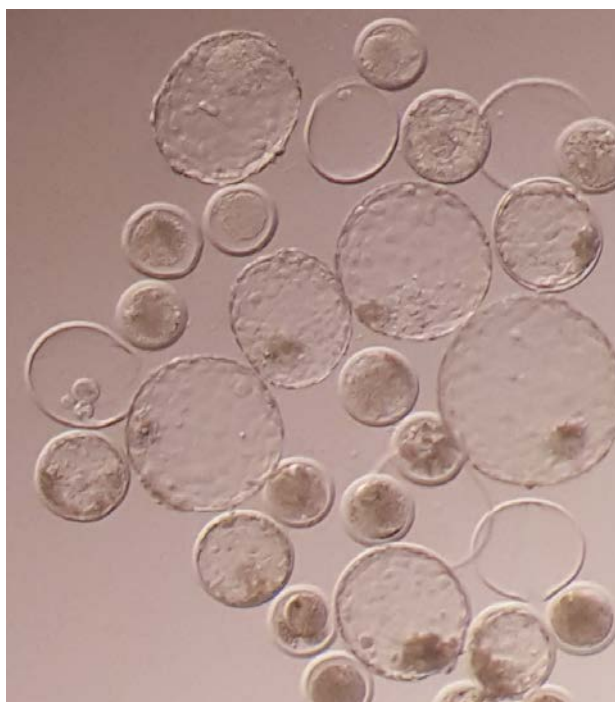
NOTICIAS



I EDICIÓN CONCURSO FOTOGRÁFICO ASEBIR

Autor: Paloma González Gómez / **SOCIO ASEBIR:** Nº 843

/ Obra: Corazón



I EDICIÓN CONCURSO FOTOGRÁFICO ASEBIR

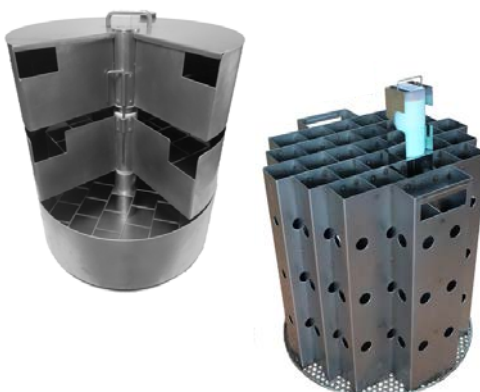
Autor: Beatriz Rodríguez Alonso / **Socio ASEBIR:** Nº 1190

/ Obra: Blastocistos expandidos y eclosionados (Especie Bovina)

CONTROL EN SALAS DE CRIOBIOLOGIA



**MONITORES DE OXÍGENO
Y CO2**



**BANDEJAS GIRATORIAS Y GUIAS DE RACKS
PARA CONTENEDORES CRIOGENICOS**



**CONTROL DE NIVEL Y
TEMPERATURA "INALÁMBRICO"**



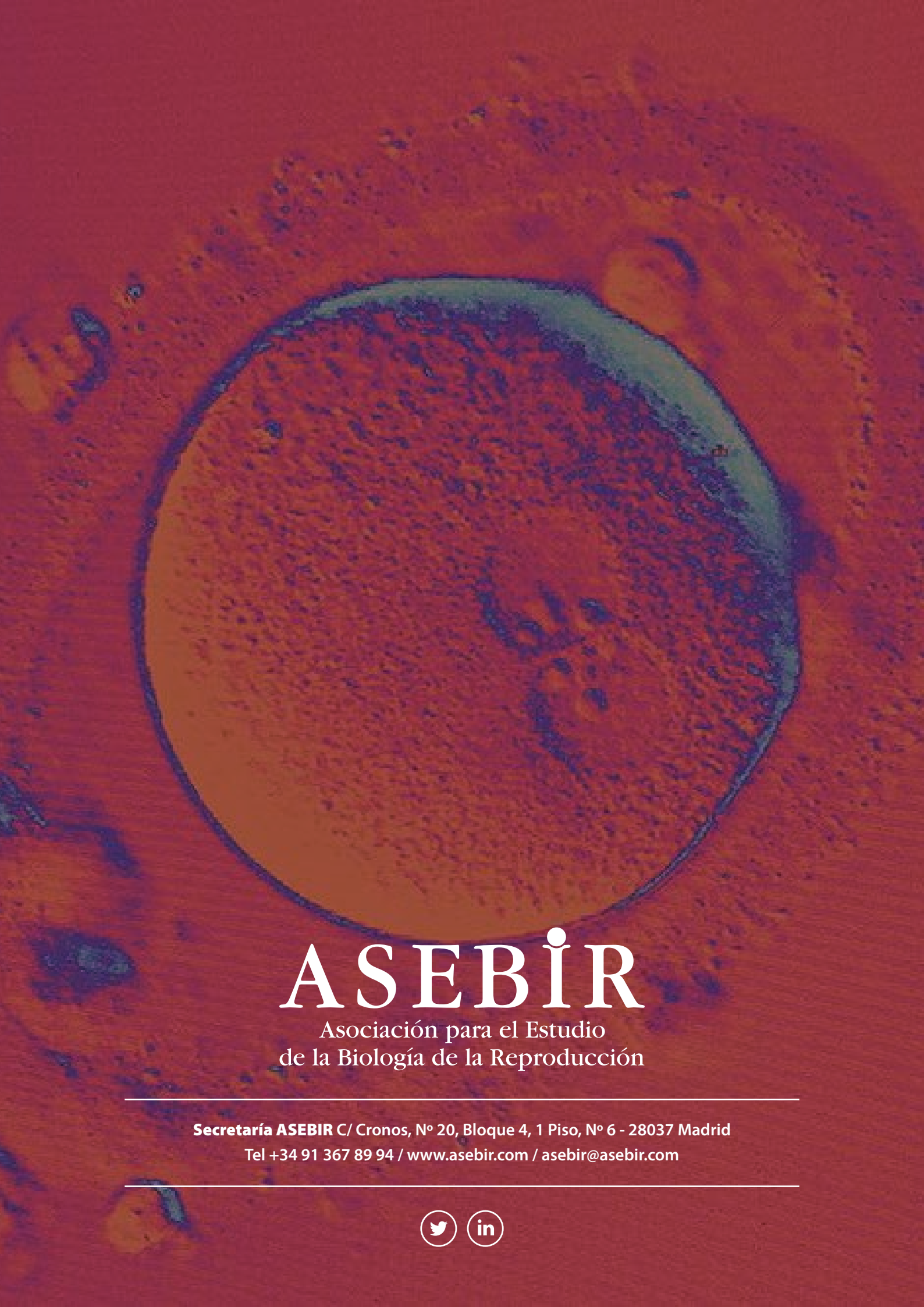
CryoGas

Equipos y servicios criogénicos



IMAGEN DE CONTRAPORTADA

Título y descripción: Papaya. *A rebel from another galaxy. Please, be gentle*
Autor: Viviana Vásquez Cubillos **Socio ASEBIR:** N° 1202

A high-magnification electron micrograph of a cell, likely a mammalian oocyte, showing a large, textured nucleus and a surrounding cytoplasm with various organelles.

ASEBIR

Asociación para el Estudio
de la Biología de la Reproducción

Secretaría ASEBIR C/ Cronos, Nº 20, Bloque 4, 1 Piso, Nº 6 - 28037 Madrid

Tel +34 91 367 89 94 / www.asebir.com / asebir@asebir.com

