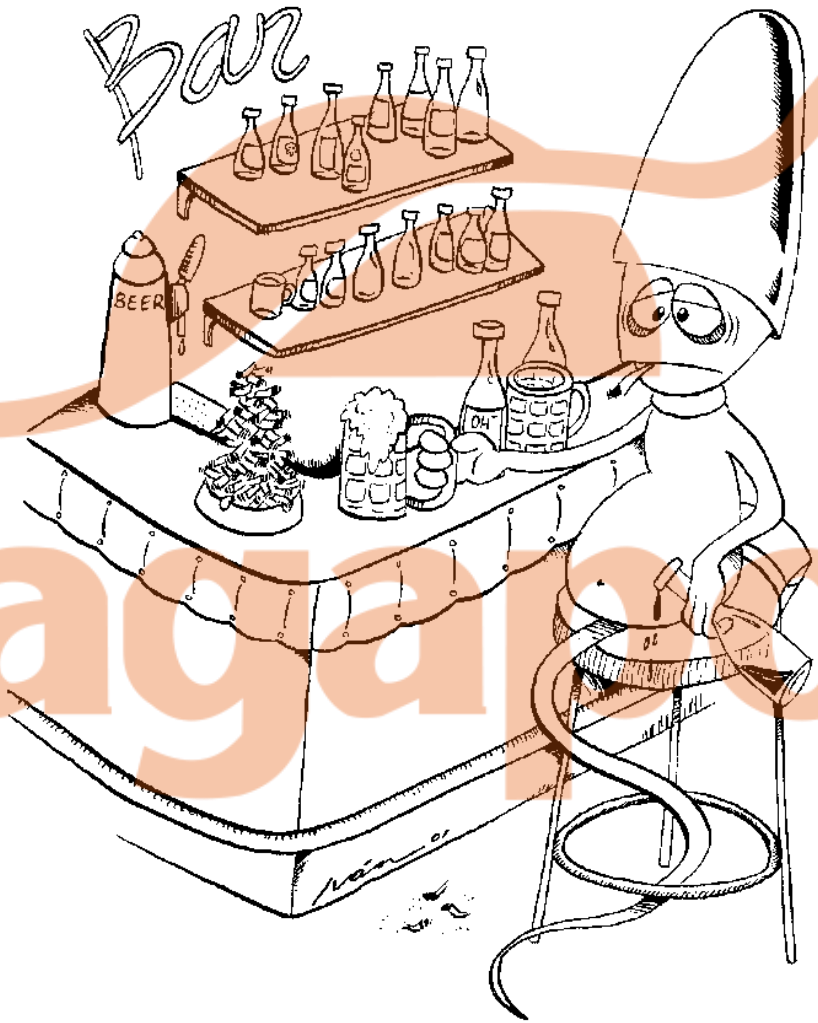
Influencia de los tóxicos sobre el espermatozoide
Impacto en reproducción humana

Antonio Urries

Magapor®

ITM Magapor 16 APRIL 2024 - ZARAGOZA



Magapor®

1677 - Antonio Van Leeuwenhoek

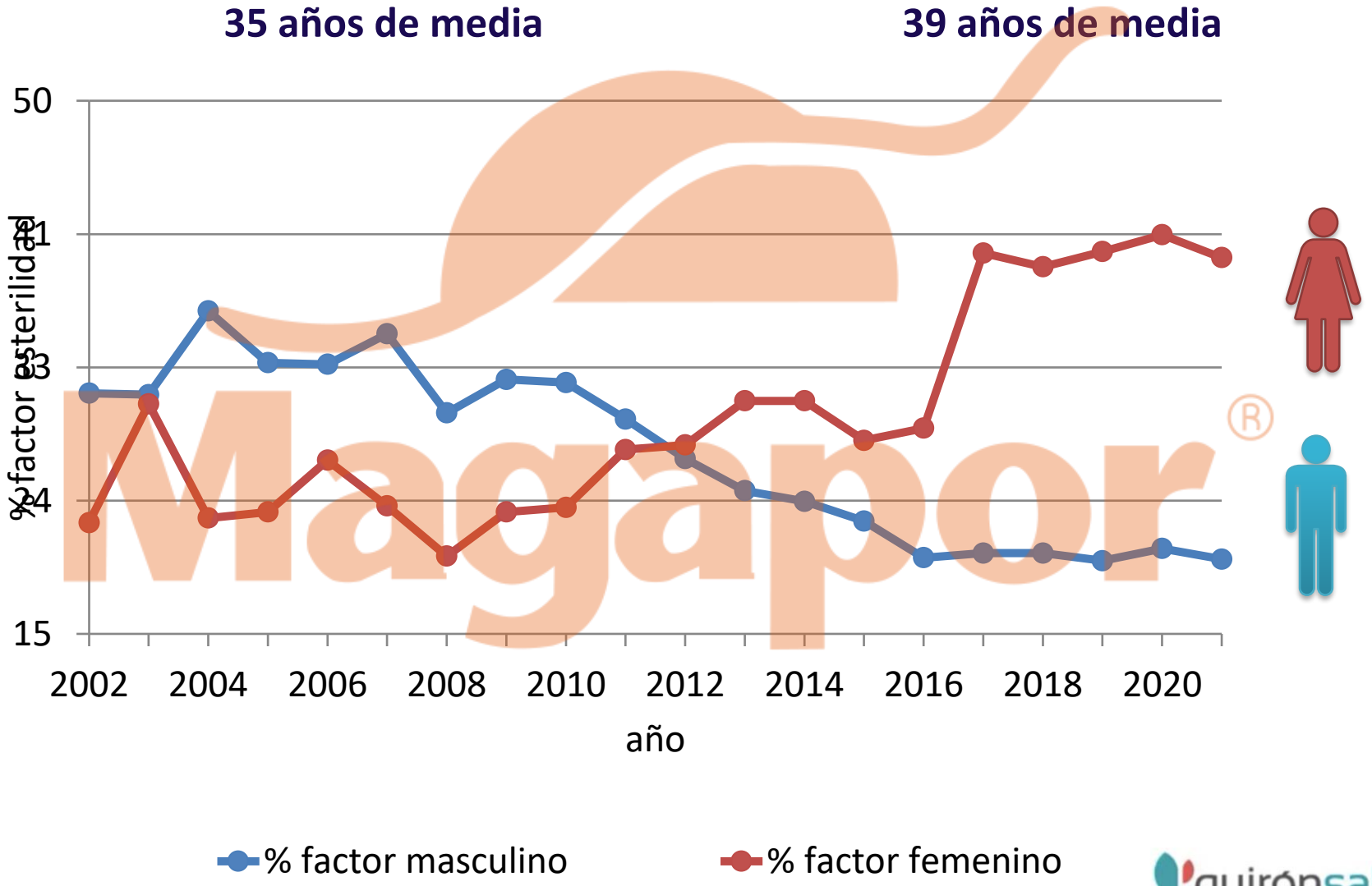
1

Magapor®

quirónsalud fertility

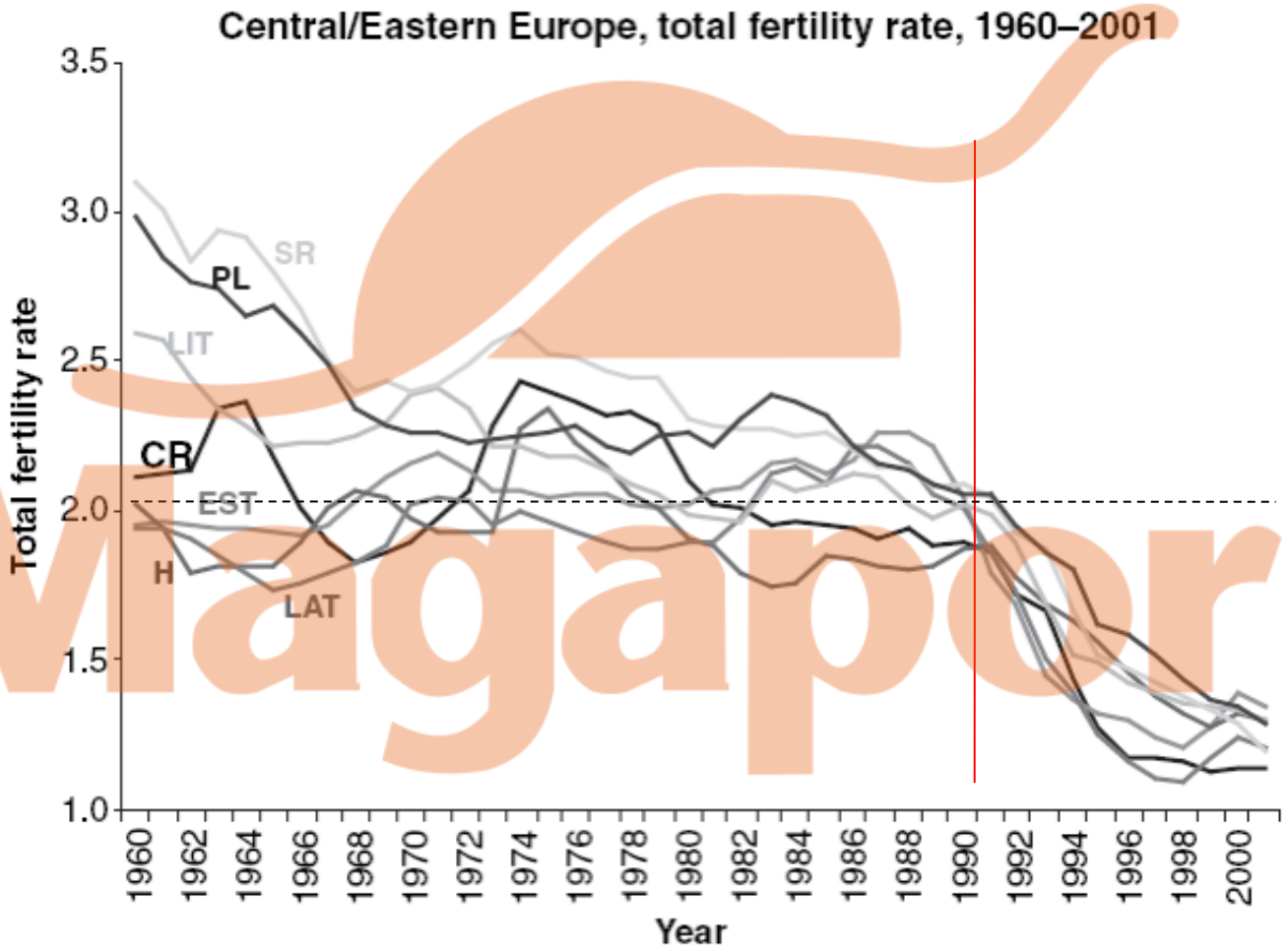
2002 - 2021 Registro Ministerio Sanidad

1



Tasa de natalidad en Europa

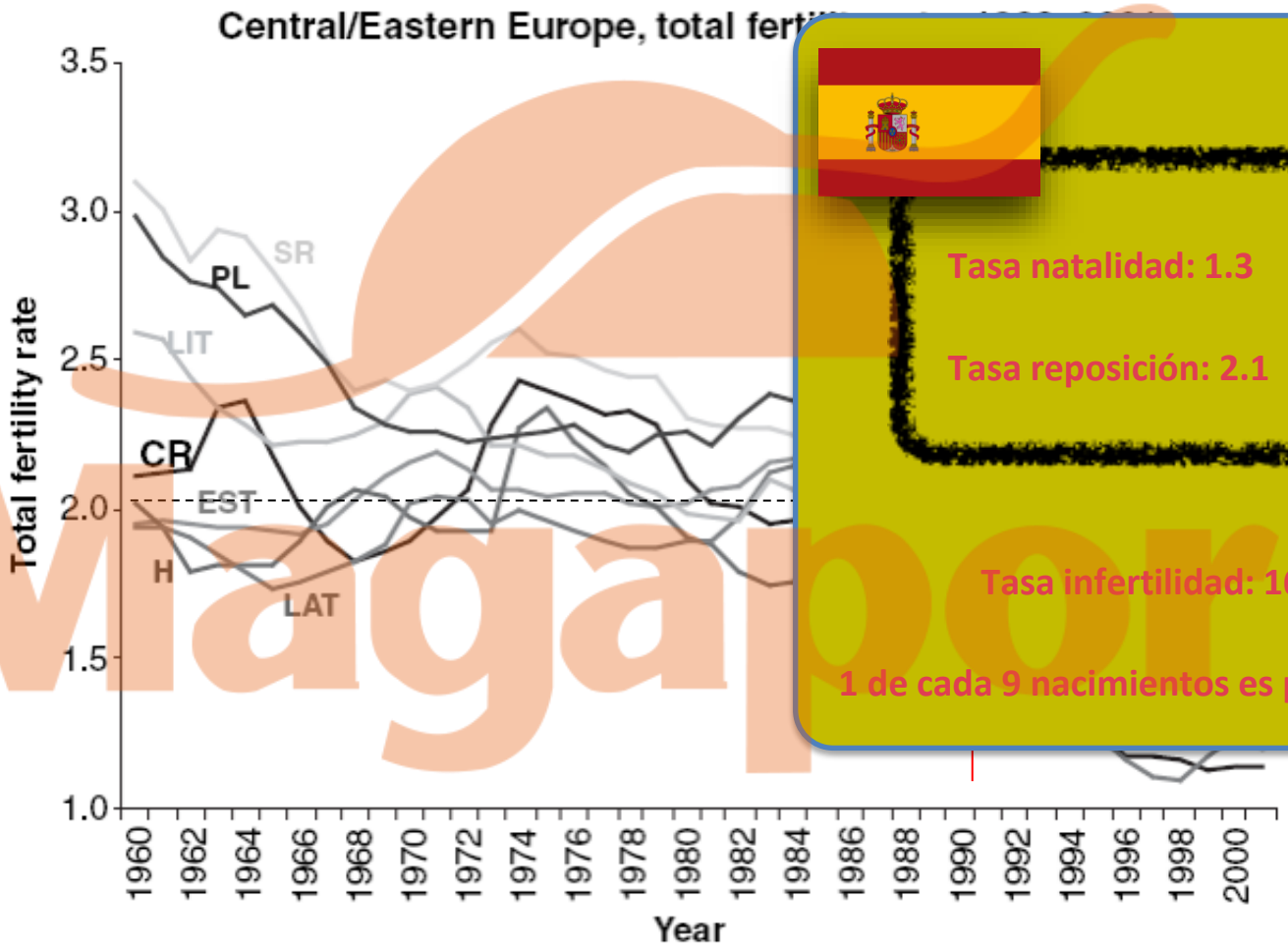
2



Fuente: Lutz, 2006

Tasa de natalidad en España

2



Tasa natalidad: 1.3

Tasa reposición: 2.1

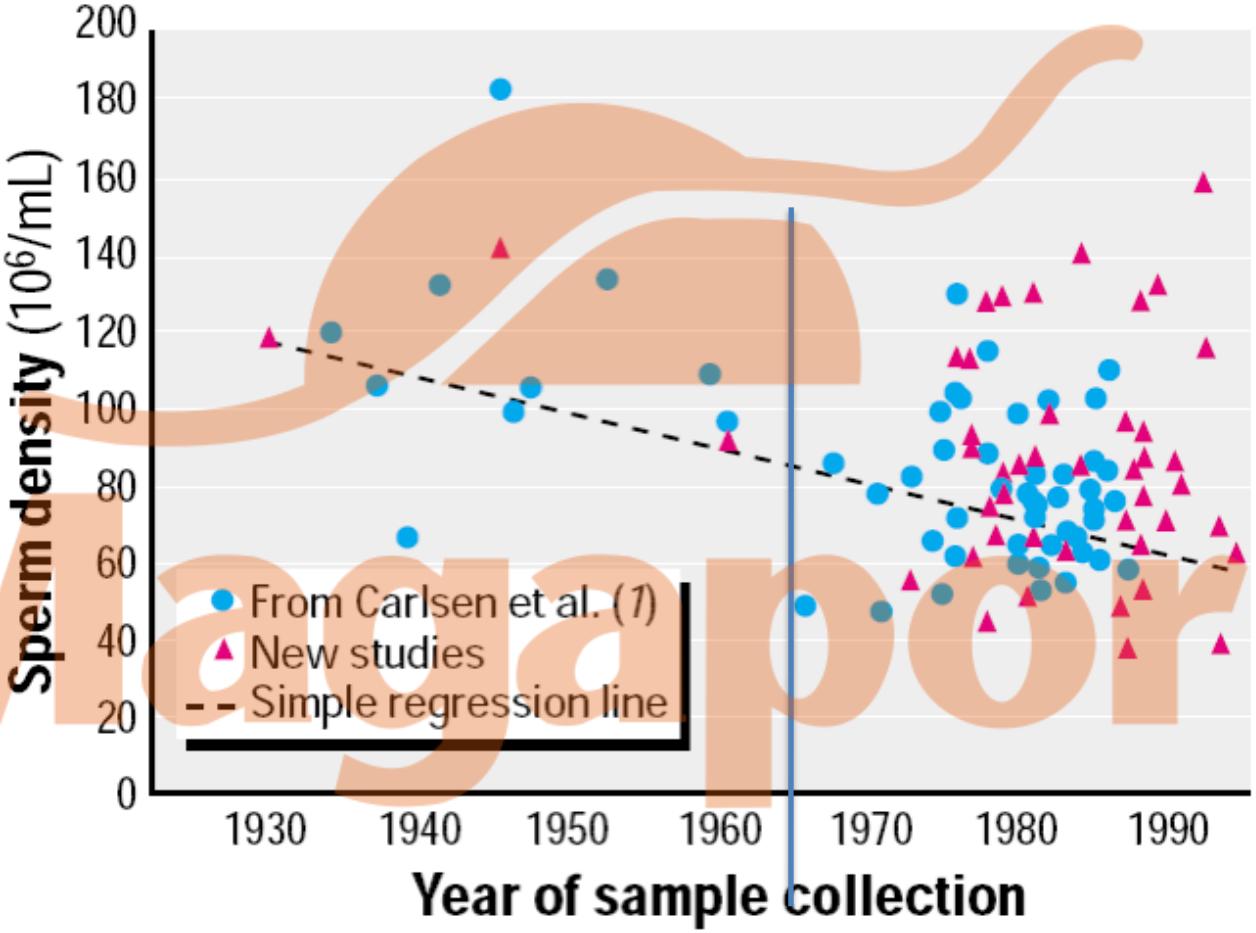
Tasa infertilidad: 16%

1 de cada 9 nacimientos es por R.A.

Fuente: Lutz, 2006

Descenso calidad semen

3



Tomado de Swan, 2000

1987 - 2021 Normal Values for WHO manuals (human semen)

3

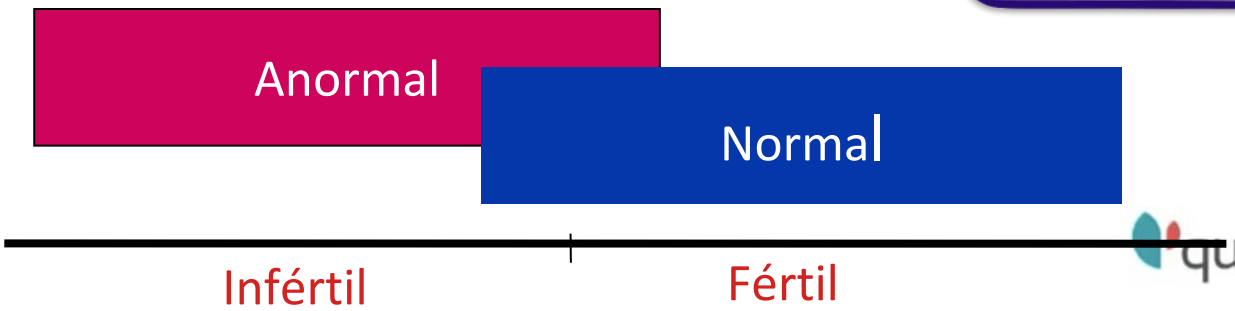
Semen parameter	2nd - 1987	3rd - 1992	4th - 1999	5th - 2009	6th-2021
Volume (ml)	2.0	2.0	2.0	1.5	1.4
Sperm concentration (10^6/ml)	20	20	20	15	16
Total sperm count (10^6)	40	40	40	39	39
Motility (% progressive)	50	50	50	32	30
Morphology (% normal)	50	30	15	4	4

Magapor®

1987 - 2021 Normal Values for WHO manuals (human semen)

3

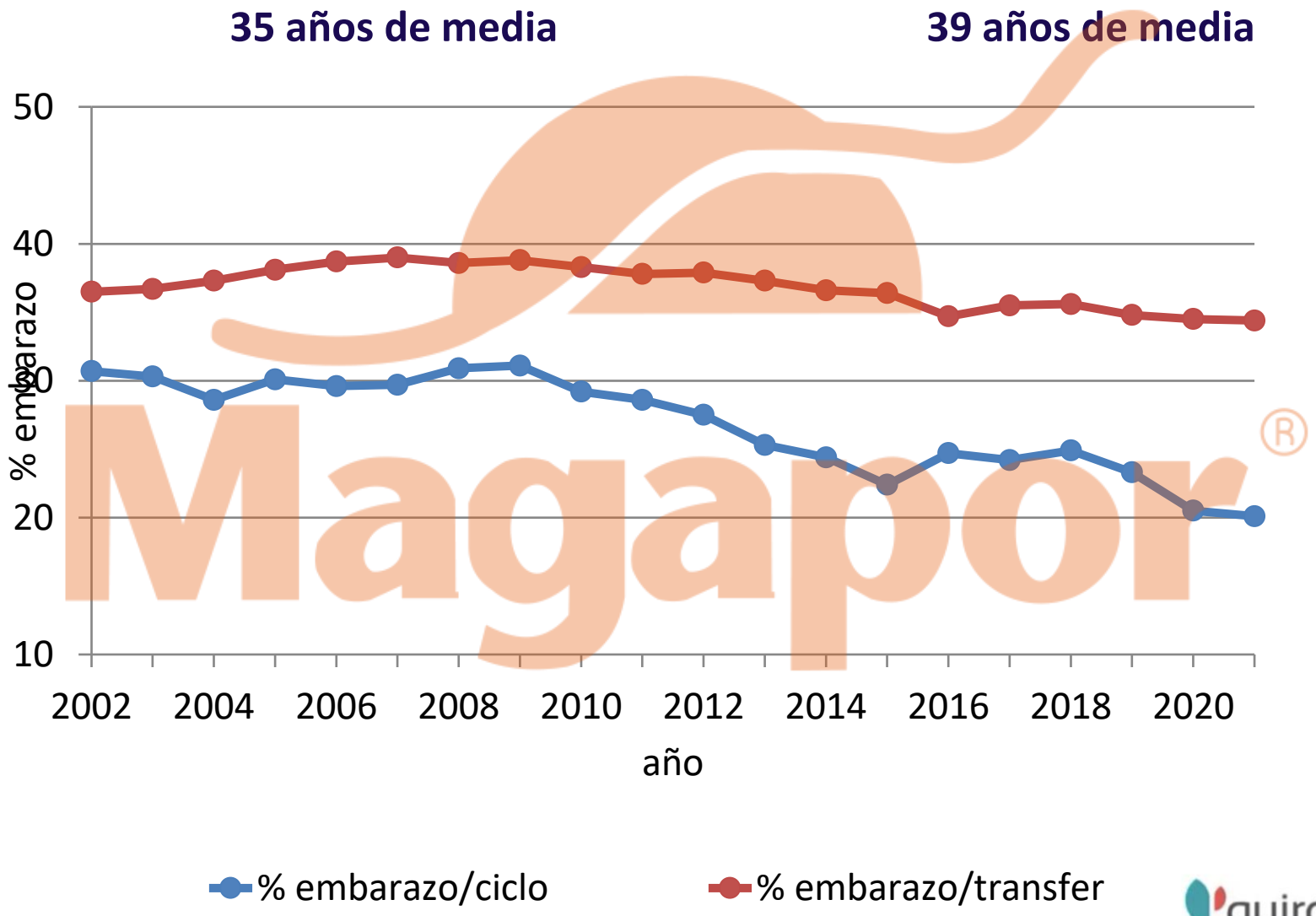
Semen parameter	2nd - 1987	3rd - 1992	4th - 1999	5th - 2009	6th-2021
Volume (ml)	2.0	2.0	2.0	1.5	1.4
Sperm concentration (10^6/ml)	20	20	20	15	16
Total sperm count (10^6)	40	40	40	39	39
Motility (% progressive)	50	50	50	32	30
Morphology (% normal)	50	30	15	4	4



Magapor®

2002 - 2021 Registro Ministerio de Sanidad

4



Magapor®

Ciencia / Materia

ASTROFÍSICA · MEDIO AMBIENTE · INVESTIGACIÓN MÉDICA · MATEMÁTICAS · PALEONTOLOGÍA · ÚLTIMAS NOTICIAS

EL PAÍS

INFERTILIDAD >

La calidad del esperma de los humanos ha bajado a la mitad en el último medio siglo

El descenso se está acelerando, y de continuar el ritmo, en una década los hombres tendrán problemas para ser fértiles

LA RAZÓN Sociedad

Análisis de la fertilidad en España: la calidad del esperma cae un 51%

Más de un 20% de las parejas tiene ya problemas para tener hijos

» Ciencia y tecnología

rtve

El semen del 58% de los jóvenes tiene una calidad anormal por la contaminación industrial

PORTADA | NOTICIAS | SALUD

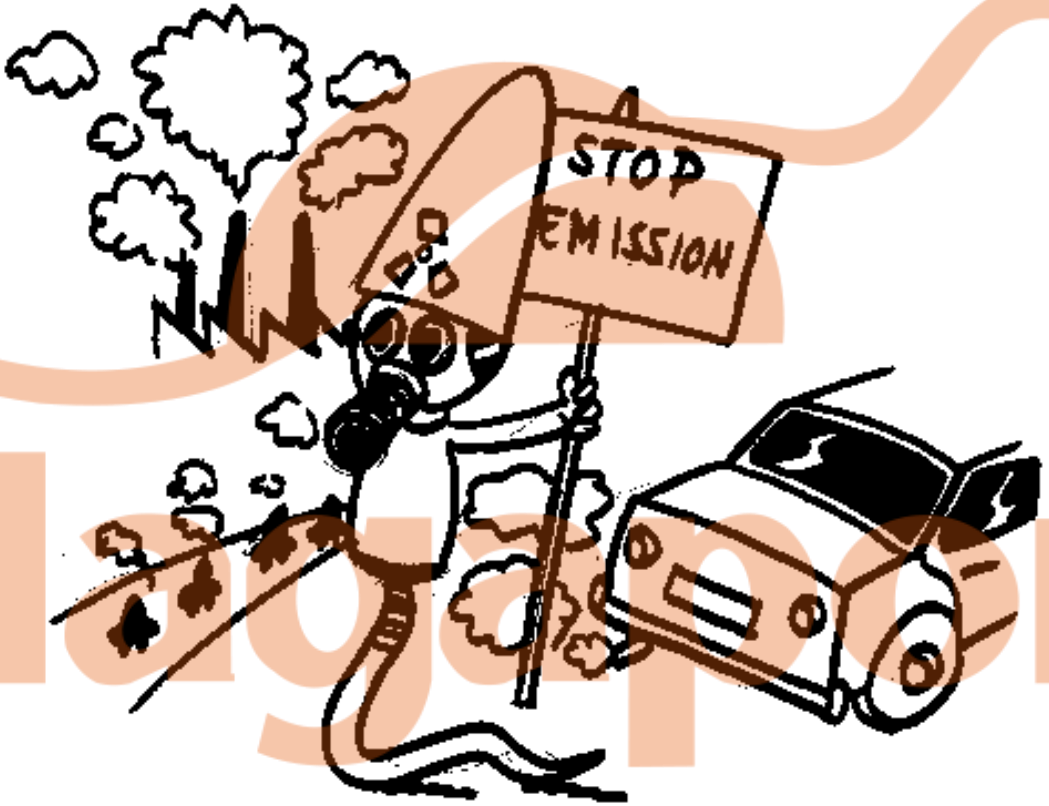
5 TELECINCO

La calidad del semen de los españoles, cada vez peor: “La mayoría de los donantes son rechazados"

Magapor®

¿Qué está pasando?

¿Qué está pasando?

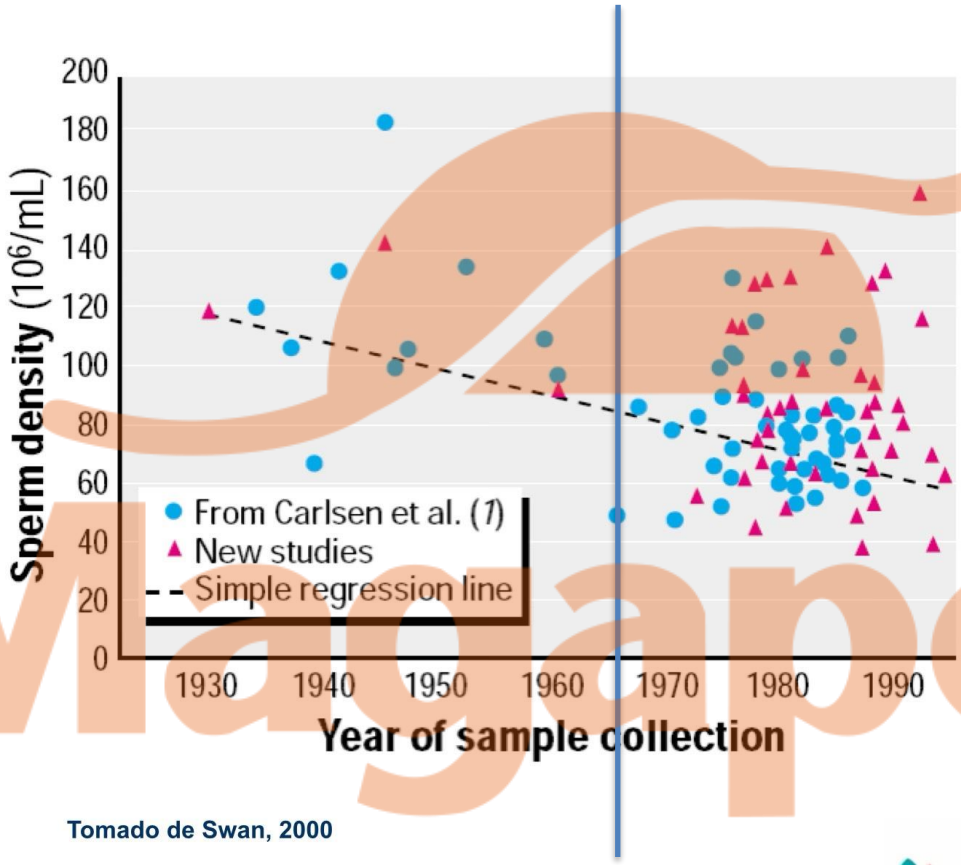


Desde los inicios de la revolución industrial…

Utilidad social vs contaminación ambiental

¿Qué está pasando?

Calidad semen

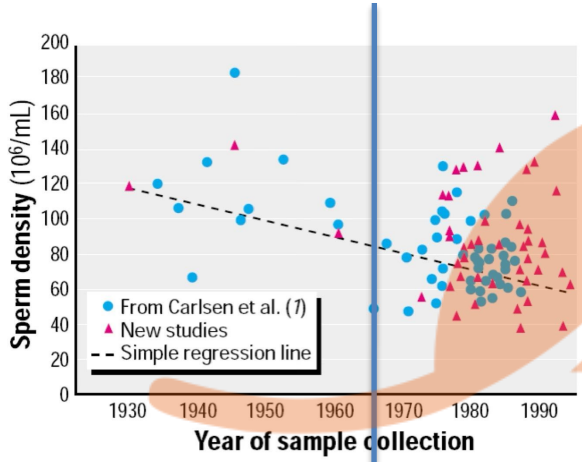


Tomado de Swan, 2000

1960

¿Qué está pasando?

Calidad semen

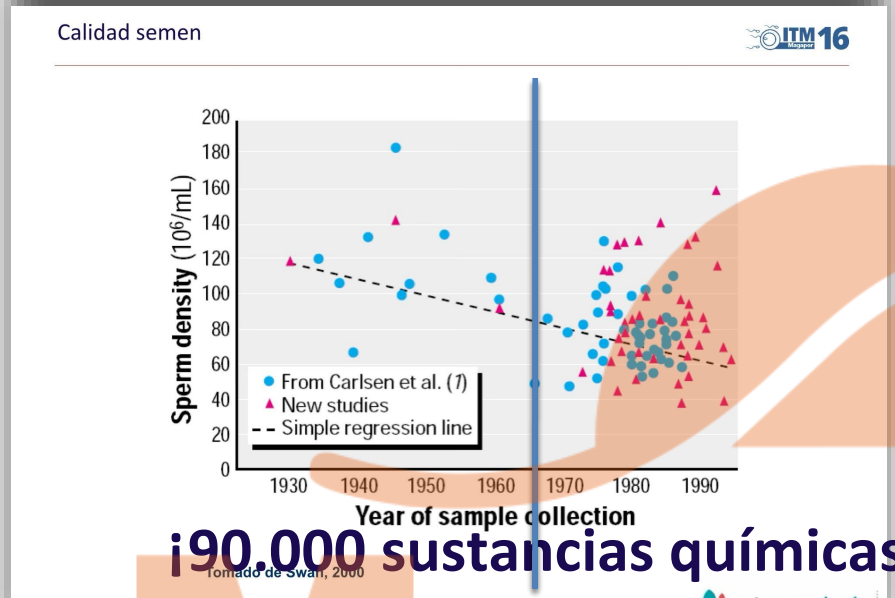


Tomado de Swan, 2000

1962

Irrupción del plástico

¿Qué está pasando?



1962

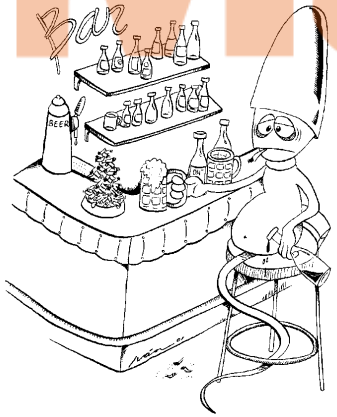
¡90.000 sustancias químicas sintetizadas por el hombre!

(2.000/año)

Irrupción del plástico

Causas:

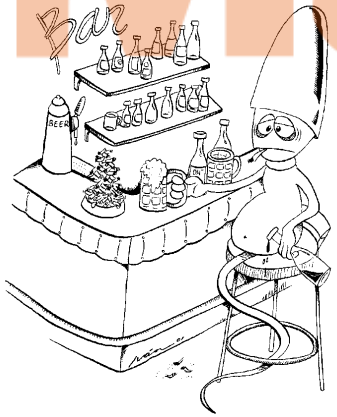
- Físicas (infecciones, tumores, varicocele, genética,…)
- Ambientales (sustancias químicas, materiales pesados, radiaciones, drogas,…)



Magapor®

Causas:

- Físicas (infecciones, tumores, varicocele, genética,…)
- Ambientales (sustancias químicas, materiales pesados, radiaciones, drogas,…)



Magapor®

Causas:

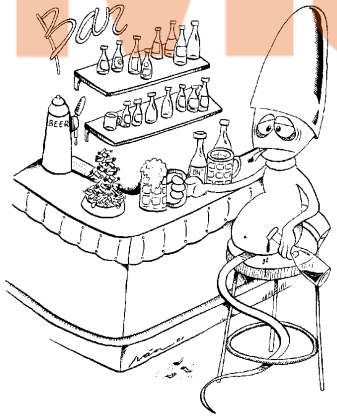
Hidrocarburos halogenados / Aromáticos

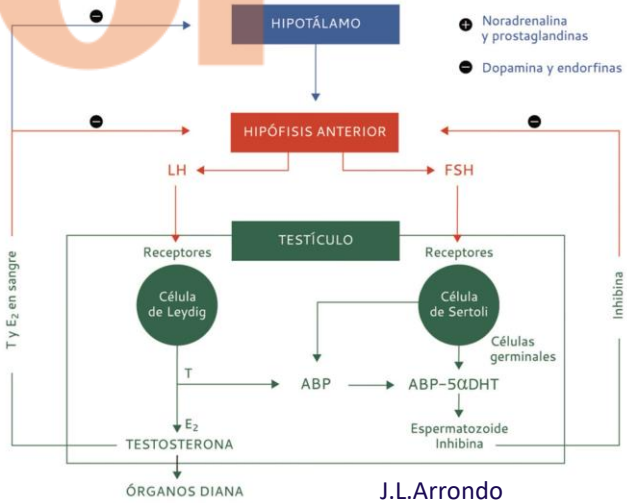
Bifenilos policlorados (PCBs)

Plásticos (Ftalatos / Bisfenol A)

Plaguicidas (organoclorados / organofosforados)

Metales pesados (plomo y cadmio)





J.L.Arrondo

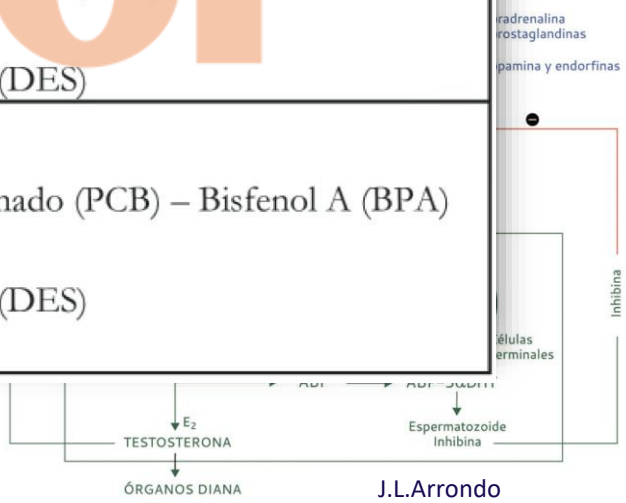
¿Qué

Ca

Hombre	Desorden reproductivo masculino	Ejemplos de disruptores endocrinos posiblemente relacionados con desórdenes reproductivos (datos experimentales y humanos)
	Daño en la calidad del esperma	Éster de ftalato (e. j., DDT, DDT metabolito (DDE) • Bifenilo policlorinado (PCB) y metabolitos PCB • Dioxina • Bisfenol A (BPA) • Dietilestilbestrol (DES) • Metales pesados (plomo, molibdeno)
	Malformaciones del tracto urogenital (criptorquidia, hipospadia)	• Pesticidas • Ftalatos • Dietilestilbestrol (DES) • Bifenilo policlorinado (PCB) –Fungicidas (vinclozin, procimidona) • Bisfenol A (BPA)
	Cáncer testicular	• Bifenilo policlorinado (PCB) –Hexaclorobenzeno • Clordano • Dietilestilbestrol (DES)
	Cáncer de próstata	• Pesticidas • Bifenilo policlorinado (PCB) – Bisfenol A (BPA) • Arsénico • Dietilestilbestrol (DES) • Cadmio

Fuente: Gustavo Gómez & Vanessa Mordecay

Magapor®



J.L.Arrondo

1 Causas: Disruptores endocrinos (bloqueo receptores estrógenos)

Plaguicidas
Organofosforados
Organoclorados

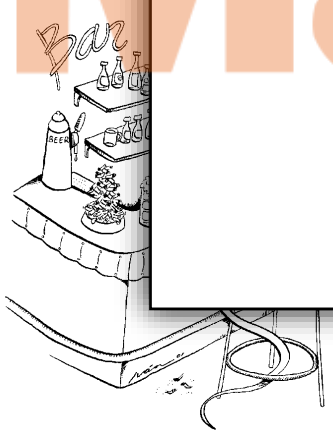
Subproducto de procesos industriales
Dioxinas
Furanos

Sustancias naturales
Fitoestrogenos
Aflotoxinas

Disruptor Endocrino

Metales
Cadmio
Mercurio
Arsénico

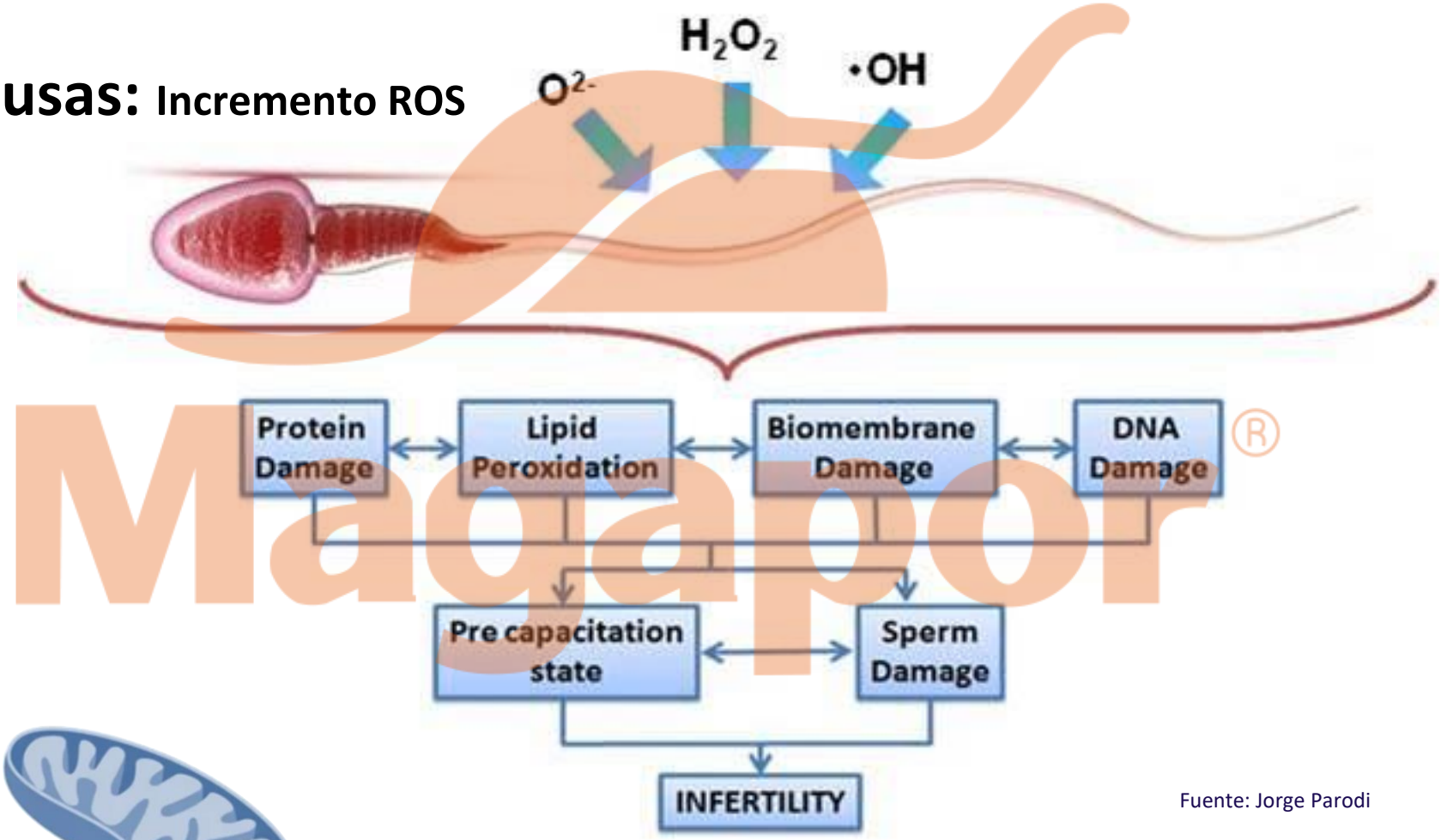
Sustancias de uso industrial
Ftalatos
Bifenilos-policlorados



↓ Concentración
Movilidad

J.L.Arrondo

2 Causas: Incremento ROS

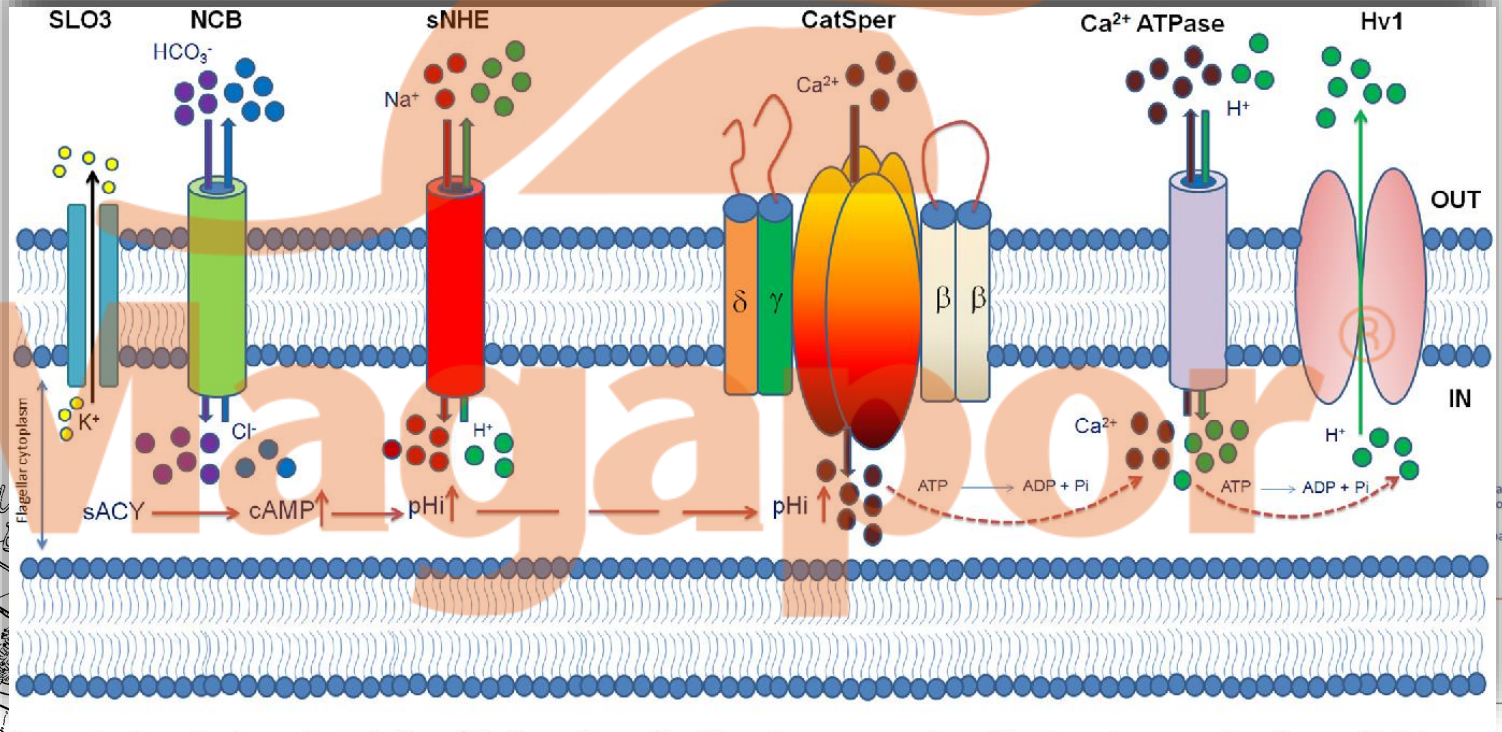


Fuente: Jorge Parodi

↓ Fertilidad

Magapor®

3 Causas: Alteración canales de cationes CatSper



Producción energía (movilidad)
Reacción acrosómica

Magapor®

Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…

Plásticos…

Plaguicidas…

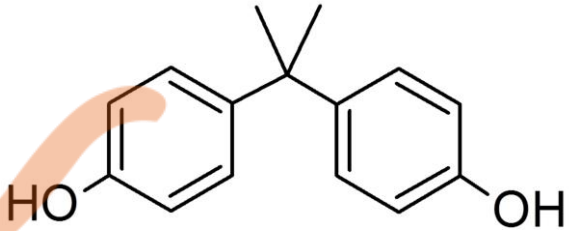
Metales pesados…

Cóctel químico >13.000 sustancias diferentes

Plásticos…

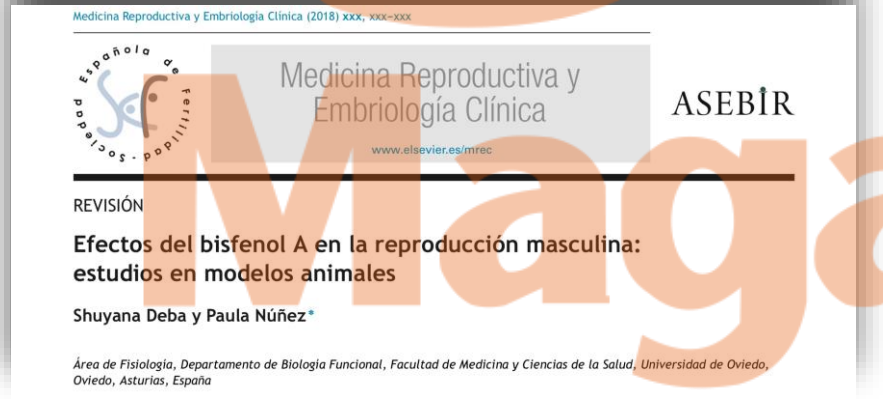
Plaguicidas…

Metales pesados…



Bisfenol A

(Disruptor endocrino)



Medicina Reproductiva y Embriología Clínica (2018) xxx, xxx–xxx

Medicina Reproductiva y Embriología Clínica

ASEBIR

www.elsevier.es/mrec

REVISIÓN

Efectos del bisfenol A en la reproducción masculina: estudios en modelos animales

Shuyana Deba y Paula Núñez*

Área de Fisiología, Departamento de Biología Funcional, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Oviedo, Oviedo, Asturias, España

↓ **Testosterona**
Inhibina

↓ Concentración
Movilidad

↑ Daño ADN
Estrés oxidativo

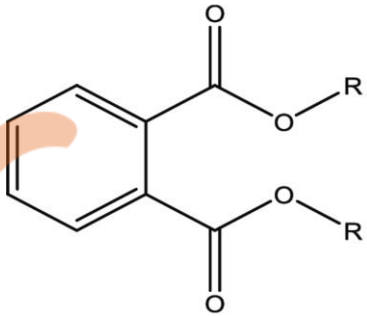
>100 veces niveles de seguridad

Magapor®

Plásticos…

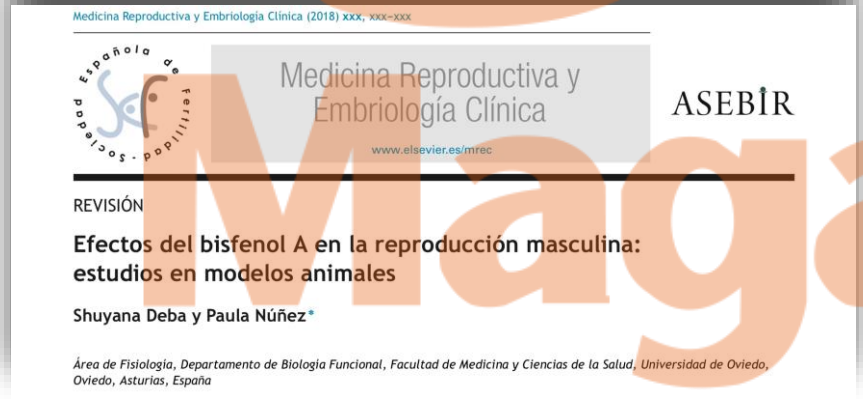
Plaguicidas…

Metales pesados…



Ftalatos

(Disruptor endocrino)



Medicina Reproductiva y Embriología Clínica (2018) xxx, xxx–xxx

Medicina Reproductiva y Embriología Clínica

www.elsevier.es/mrec

ASEBIR

REVISIÓN

Efectos del bisfenol A en la reproducción masculina: estudios en modelos animales

Shuyana Deba y Paula Núñez*

Área de Fisiología, Departamento de Biología Funcional, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Oviedo, Oviedo, Asturias, España

↓ Testosterona
Inhibina

↓ Concentración
Movilidad

↑ **Daño ADN**
Estrés oxidativo

Magapor®

Plásticos…

Pla

Me

Conclusiones

Del estudio realizado queda claro que es extremadamente importante que se controlen cuidadosamente los materiales que se ponen en contacto con el semen, ya sean blíster o tubos de termosellar, puesto que todos ellos pueden ocasionar pérdidas económicas significativas a nivel de productividad en granja. La extensión en la que este daño se produzca dependerá de las sustancias específicas que hayan migrado desde el envase y de la toxicidad de las mismas en contacto directo con el semen. Algunas de las sustancias encontradas migran en concentraciones muy bajas, del orden de pocas ppb (μg/l), pero su contacto con el esperma es suficiente como para causar un daño irreparable.

tical and Bioanalytical Chemistry
/doi.org/10.1007/s00216-020-02698-2
EARCH PAPER
ence of nonylphenol from multilayer plastic films on artificial
nination of sows
Nerín [1] · Qi-Zhi Su [1] · Paula Vera [1] · Noelia Mendoza [2] · Raquel Ausejo [2]
anuary 2020 / Revised: 15 April 2020 / Accepted: 7 May 2020
Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2020
Check for updates

ARTÍCULOS
Influencia de los plásticos en la fertilidad del semen de verraco
Cristina Nerín[1], Pilar Alfaro[1], Margarita Aznar[1], María Victoria Falceto[2], Olga Mitjana[2] y Cristina Bonastre[2]

Magapor®

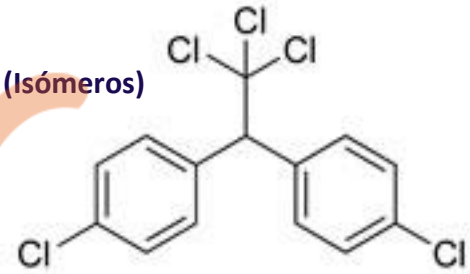
Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…

DDT

DDE / DDD (Isómeros)



Organoclorados

(Disruptor endocrino)

REVISTA IBEROAMERICANA DE
FERTILIDAD

Influencia de los metales pesados e hidrocarburos en la calidad seminal

Heavy metals and hydrocarbon's influence in semen's quality

Romay Bello A. B.[1], Pousa Fuente M.C. [2]

[1] Unidad de Reproducción Asistida. Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. La Coruña. España

[2] Unidad de Reproducción Asistida. Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. La Coruña. España

↓ Testosterona
Inhibina

↓ Concentración
Movilidad

↑ Daño ADN
Estrés oxidativo
Esp.alterados

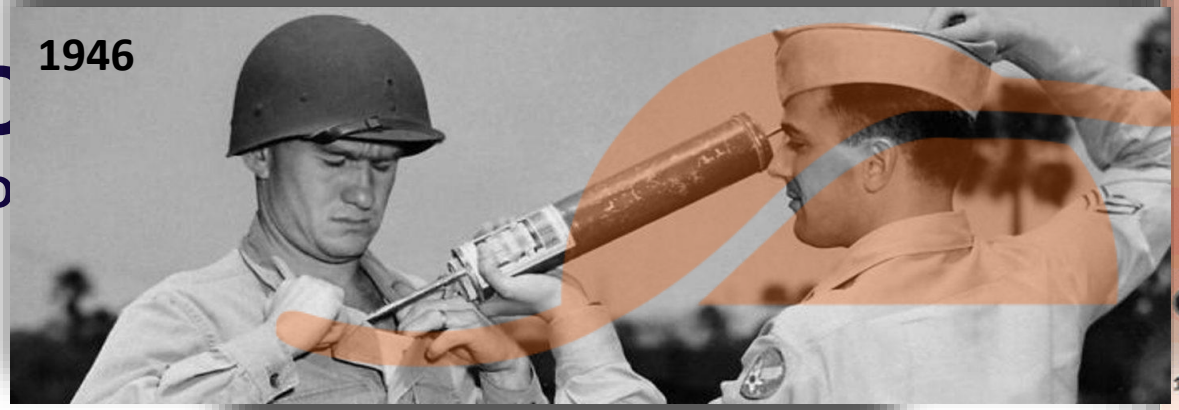
Magapor®

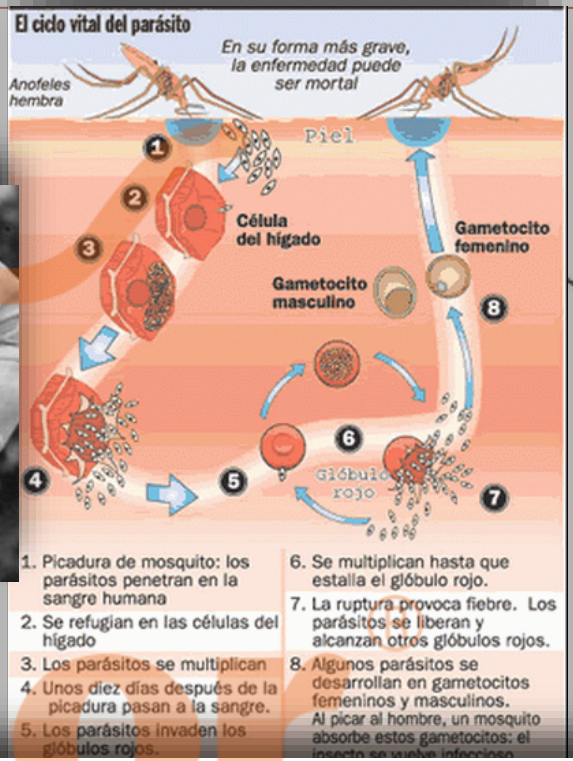
quirónsalud fertility

Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…





Magapor

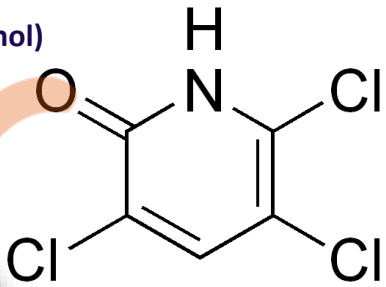
fertility

Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…

TCPY (3,5,6-trichloro-2-pyridinol)



Organofosforados

(Disruptor endocrino)

Testosterona
Inhibina
Estradiol

Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA): 2020
Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA): 2021

Daño ADN
Estrés oxidativo
Esp. Alterados
Apoptosis celular

quirónsalud fertility

Magapor®

Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…

TCPY (3,5,6-trichloro-2-pyridinol)

European Commission | RASFF Window

-- Help --

iRASFF

SEARCH | CONSUMERS | TRACES

Show search criteria

330 NOTIFICATIONS

CSV XLS

Ref.	Category	Type	Subject					
2024.2719	Cereals and bakery products	food	Chlorpyrifos-methyl and Pirimiphos-methyl in rye from France				notification	potentially serious	Details >>
2024.2695	Fruits and vegetables	food	Chlorpyrifos-methil in fresh grapefruit from Türkiye	5 APR 2024		Bulgaria	border rejection notification	serious	Details >>
2024.2676	Fruits and vegetables	food	Residuos de clorpirifos por encima del LMR en melón de Marruecos. Unauthorized Pesticide residues (chlorpyrifos) above MRL in melon from Morocco.	5 APR 2024		Spain	information notification for attention	potentially serious	Details >>
2024.2657	Fruits and vegetables	food	Unauthorised substances chlorpyrifos in bananas from Ecuador	4 APR 2024		Estonia	information notification for attention	serious	Details >>
2024.2651	Herbs and spices	food	Unauthorised substance chlorpyrifos in cumin from India, via the Netherlands	4 APR 2024		Germany	alert notification	potentially serious	Details >>
	Cereals and							potential	

RASFF_window.csv - 106 KB Descargar

CONSUMO MARRUECOS FRUTA PESTICIDAS

Alerta sanitaria en España por unos melones de Marruecos

El riesgo es "potencialmente grave".

Por Redacción HuffPost

Publicado el 05/04/2024 a las 12:51

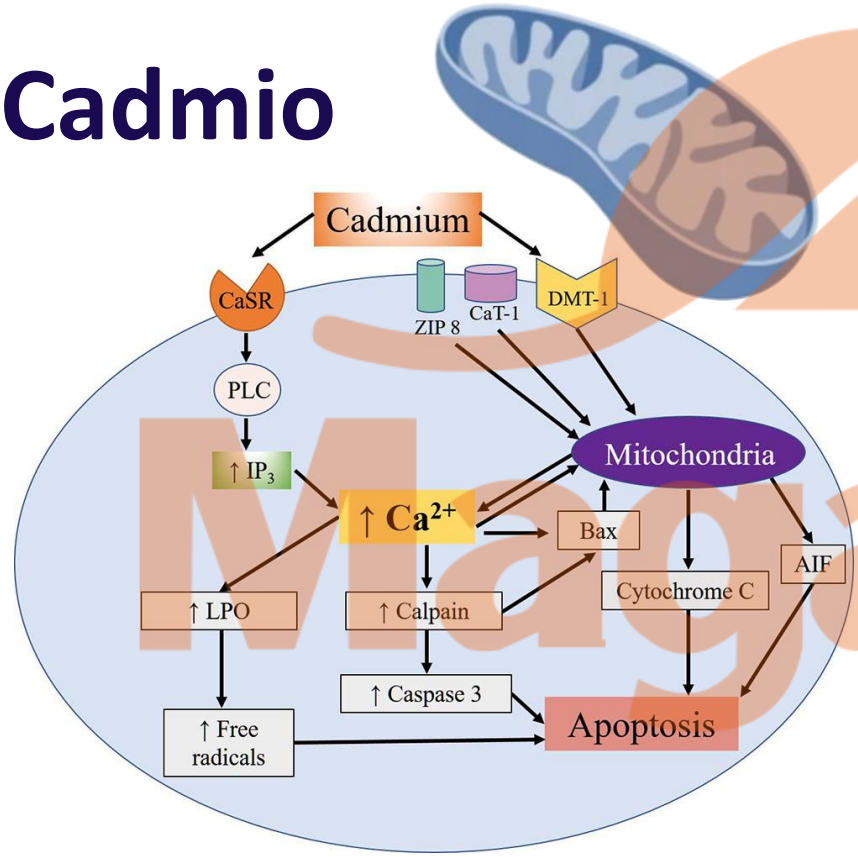
Magapor®

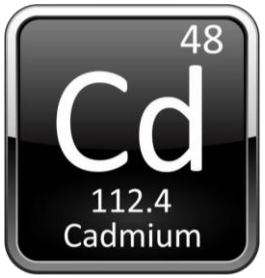
Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…

Cadmio





↓ Testosterona
Inhibina
Estradiol
↑ **FSH**

>65 µg/dl

↓ Concentración
Movilidad

↑ Daño ADN
Estrés oxidativo
Esp. Alterados
Apoptosis celular
Fallos fecundación

quirónsalud fertility

Magapor

Plásticos…

Plaguicidas…

Metales pesados…

82
Pb
Lead
207.2

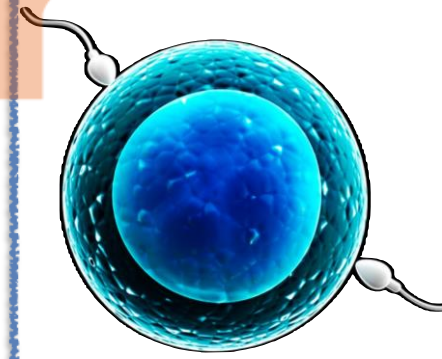
Plomo

↓ Testosterona
Inhibina
Estradiol

>2,9 µg/dl

↓ Concentración
Movilidad

↑ Daño ADN
Estrés oxidativo
Esp. Alterados
Apoptosis celular
Fallos fecundación



Magapor®

quirónsalud fertility

Plásticos…

Plaguicidas…

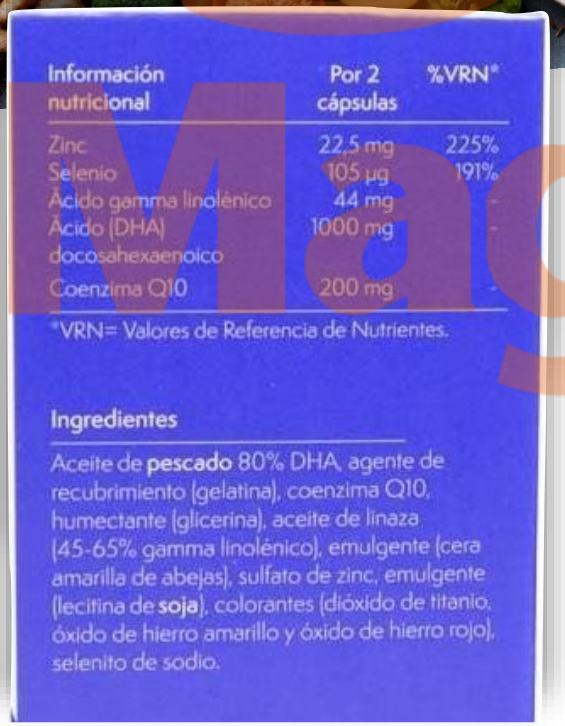
Metales pesados…

Magapor®

quirónsalud fertility

¿Podemos solucionarlo?

¿Podemos solucionarlo? **ANTIOXIDANTES**



Información nutricional	Por 2 cápsulas	%VRN*
Zinc	22,5 mg	225%
Selenio	105 µg	191%
Ácido gamma linolénico	44 mg	-
Ácido (DHA) docosahexaenoico	1000 mg	-
Coenzima Q10	200 mg	-

*VRN= Valores de Referencia de Nutrientes.

Ingredientes

Aceite de **pescado** 80% DHA, agente de recubrimiento (gelatina), coenzima Q10, humectante (glicerina), aceite de linaza (45-65% gamma linolénico), emulgente (cera amarilla de abejas), sulfato de zinc, emulgente (lecitina de **soja**), colorantes (dióxido de titanio, óxido de hierro amarillo y óxido de hierro rojo), selenito de sodio.

Concentración
Movilidad

Daño ADN
Esp. Alterados
Apoptosis celular

Magapor®

quirónsalud fertility

¿Podemos solucionarlo? **MATERIALES Y MEDIOS**

5.5.2017 ES Diario Oficial de la Unión Europea L 117/1

I

(Actos legislativos)

REGLAMENTOS

REGLAMENTO (UE) 2017/745 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 5 de abril de 2017

sobre los productos sanitarios, por el que se modifican la Directiva 2001/83/CE, el Reglamento (CE) n.º 178/2002 y el Reglamento (CE) n.º 1223/2009 y por el que se derogan las Directivas 90/385/CEE y 93/42/CEE del Consejo

Marcado CE Productos Sanitarios Clase III. Reglas aplicables.

PRODUCTOS NO INVASIVOS CLASE III

- **Regla 3:** "Todos los productos no invasivos consistentes en una sustancia o mezcla de sustancias destinada a ser usada in vitro en contacto directo con células, tejidos u órganos extraídos del cuerpo humano o usados in vitro con embriones humanos antes de su

¿Po

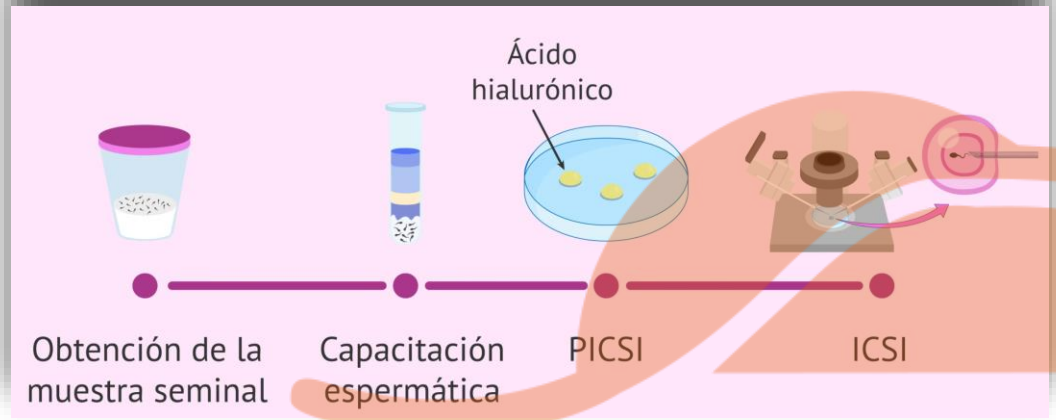
Test Name	Definition	Parameters
Mouse Embryo Assay (MEA)	Evaluation of mouse embryo culture and blastocyst formation	Blastocyst formation at ≥80% at 96 h
Extended Mouse Embryo Assay (eMEA)	Evaluation of mouse embryo culture and blastocyst formation	Blastocyst rate at 120 h
Endotoxin Test Ph Eur., USP	Test for bacterial toxins	<0.1 EU/mL
Sterility Test Ph Eur., USP	Test for bacterial growth	No evidence of growth after 14 days

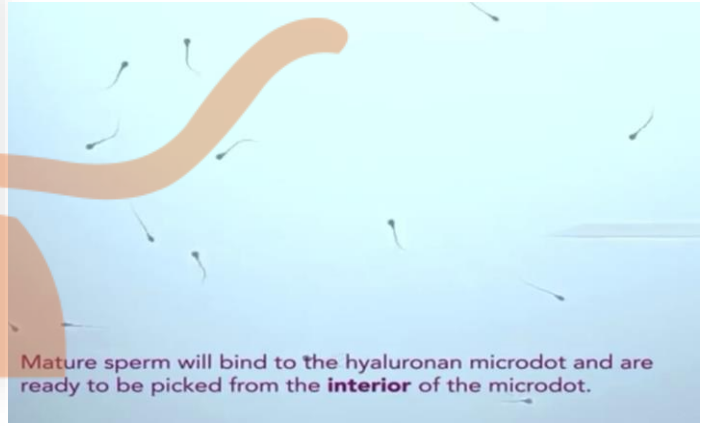
Magapor®

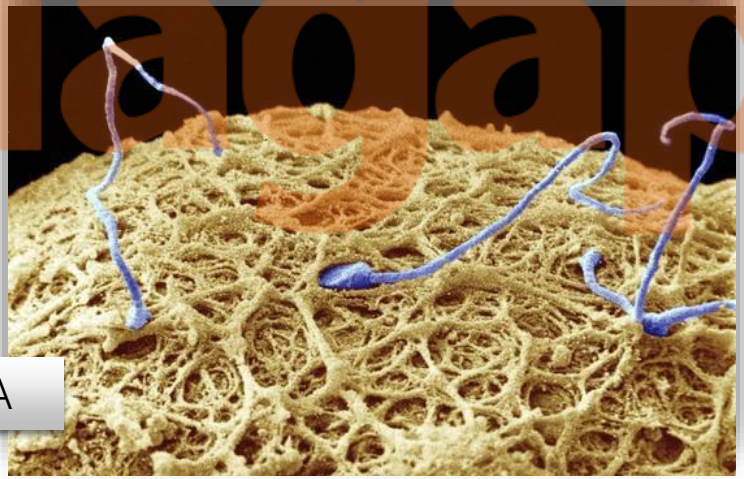
salud fertility

¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (PICSI/MACS)**

PICSI







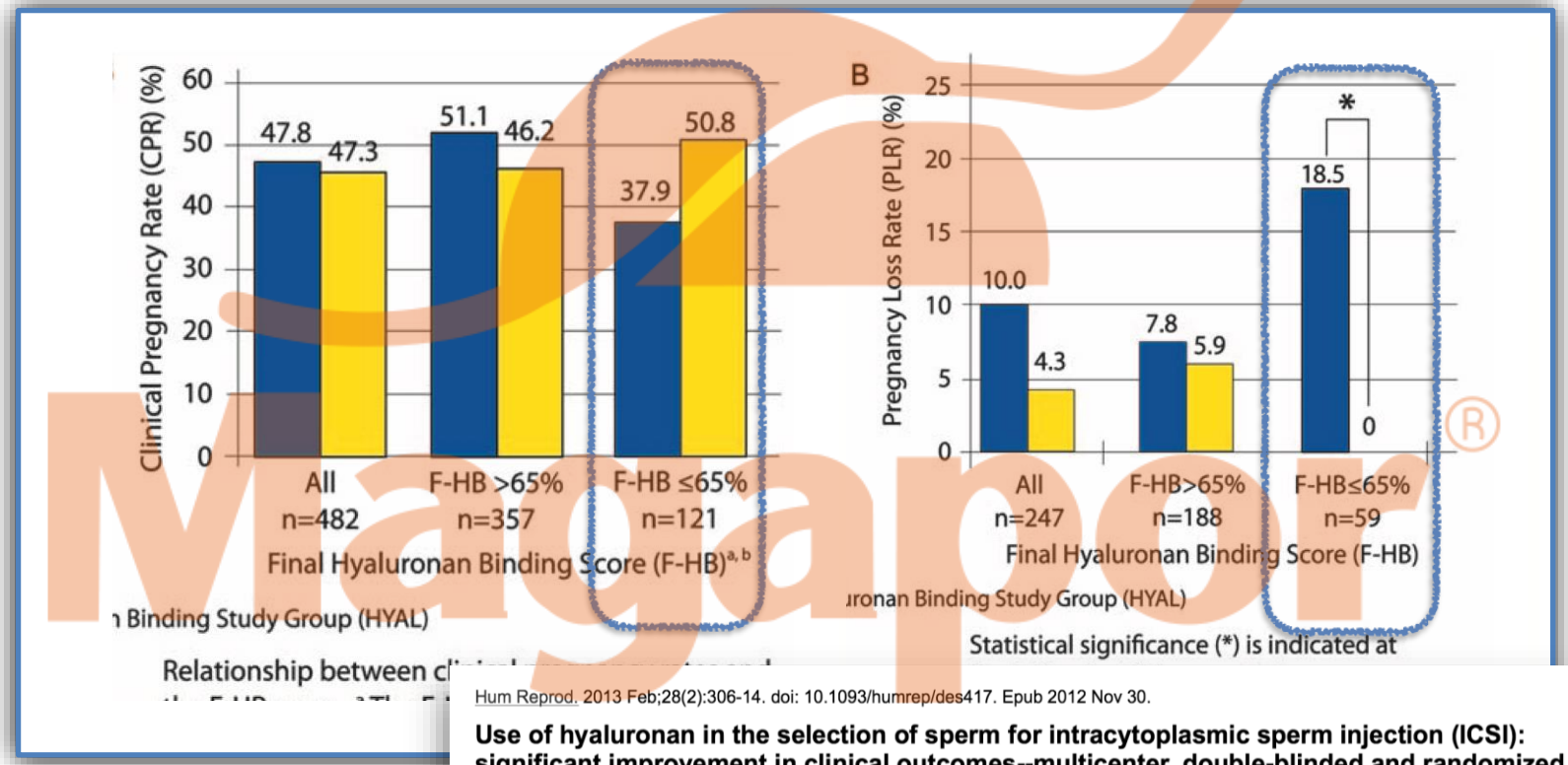
↑ Movilidad
Concentración
Morfología

↓ Fragmentación DNA
Estrés Oxidativo (ROS)
Aneuplodias

Magapor®

¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (PICSI/MACS)**

PICSI



Hum Reprod. 2013 Feb;28(2):306-14. doi: 10.1093/humrep/des417. Epub 2012 Nov 30.

Use of hyaluronan in the selection of sperm for intracytoplasmic sperm injection (ICSI): significant improvement in clinical outcomes--multicenter, double-blinded and randomized controlled trial.

Worrilow KC[1], Eid S, Woodhouse D, Perloe M, Smith S, Witmyer J, Ivani K, Khoury C, Ball GD, Elliot T, Lieberman J.

Magapor®

¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (PICSI/MACS)**

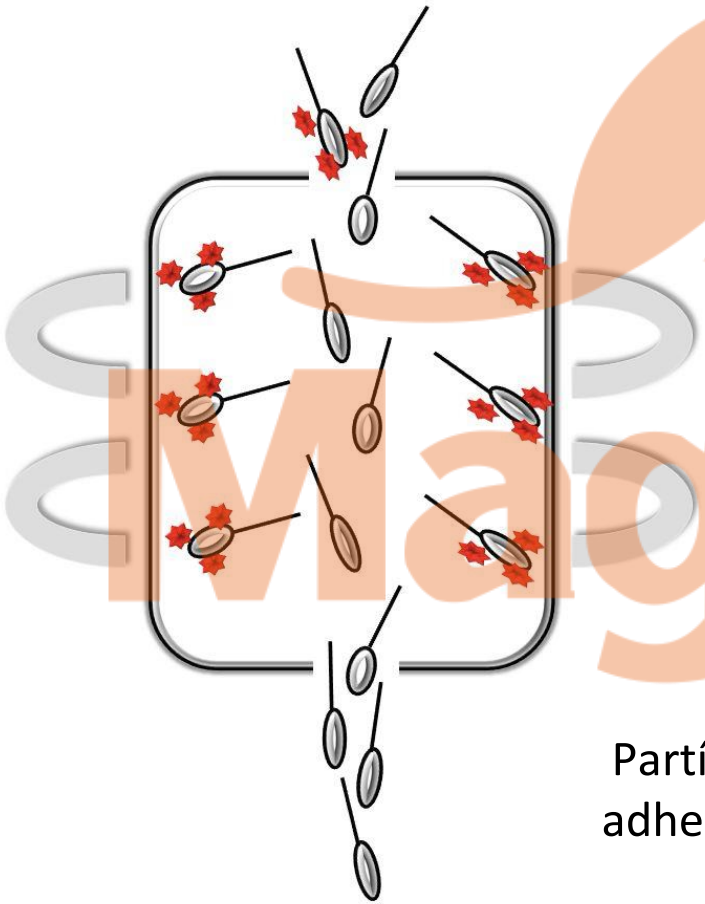
ITM 16 Magapor

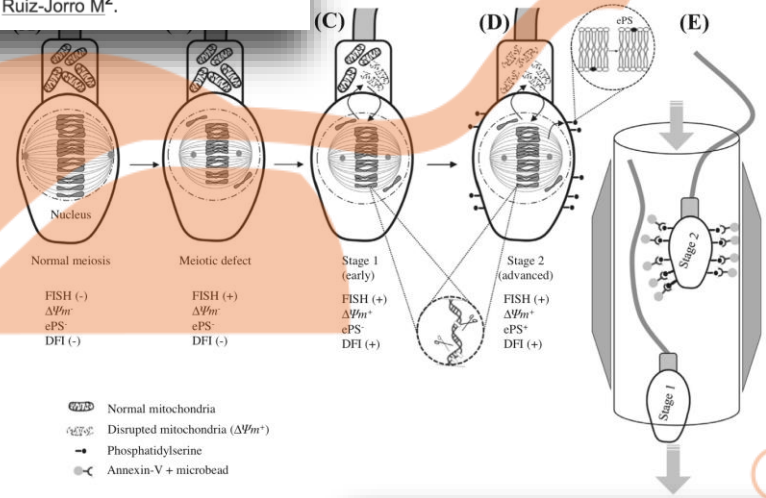
MACS

Reprod Biomed Online. 2014 Apr;28(4):492-502. doi: 10.1016/j.rbmo.2013.12.001. Epub 2013 Dec 17.

Correlation between aneuploidy, apoptotic markers and DNA fragmentation in spermatozoa from normozoospermic patients.

Vendrell X[1], Ferrer M[2], García-Mengual E[3], Muñoz P[2], Triviño JC[4], Calatayud C[2], Rawe VY[5], Ruiz-Jorro M[2].





Partículas magnéticas adheridas a Anexina V

↑ Movilidad
Concentración
Morfología

↓ Fragmentación DNA
Estrés Oxidativo (ROS)
Aneuplodias

Magapor®

quirónsalud fertility

¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (PICSI/MACS)**

ITM 16 Magapor

MACS

Reprod Biomed Online. 2014 Apr;28(4):492-502. doi: 10.1016/j.rbmo.2013.12.001. Epub 2013 Dec 17.

Correlation between aneuploidy, apoptotic markers and DNA fragmentation in spermatozoa from normozoospermic patients.

Vendrell X[1], Ferrer M[2], García-Mengual E[3], Muñoz P[2], Triviño JC[4], Calatayud C[2], Rawe VY[5], Ruiz-Jorro M[2].

Table 2 Sperm aneuploidy and diploidy for chromosomes X, Y and 18.

Chromosome	*Fresh*	*Post-DGC*	*Post-MACS*
Chromosome 18			
Nullisomy	2.30 ± 1.54[a]	1.42 ± 1.79[b]	1.15 ± 1.91[c]
Disomy	0.39 ± 0.26[a]	0.25 ± 0.08[a,b]	0.22 ± 0.13[b]
Aneuploidy	2.69 ± 1.59[a]	1.66 ± 1.81[b]	1.37 ± 1.91[c]
Sex chromosomes			
Nullisomy	1.86 ± 1.50	0.93 ± 0.97	1.26 ± 0.74
Disomy	0.63 ± 0.23[a]	0.75 ± 0.62[a,b]	0.40 ± 0.19[b]
Aneuploidy	2.49 ± 1.66	1.67 ± 0.7	1.66 ± 0.78
Diploidy	1.91 ± 0.75[a]	1.79 ± 1.11[a,b]	1.19 ± 0.48[b]
Total aneuploidy	7.10 ± 2.92[a]	5.13 ± 2.22[b]	4.22 ± 2.52[c]

Values are mean ± standard deviation.
Different superscript letters within a row indicate statistically significant differences ($P < 0.05$).
Aneuploidy = nullisomy plus disomy; DGC = density-gradient centrifugation; MACS = magnetic activated cell sorting.

Magapor®

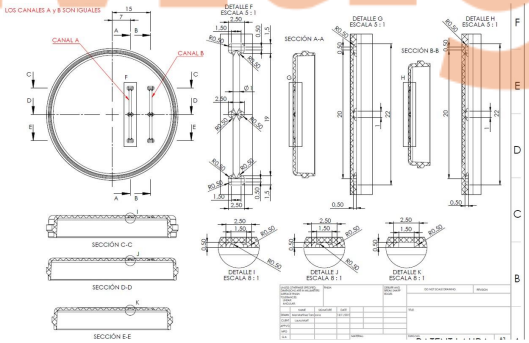
quirónsalud fertility

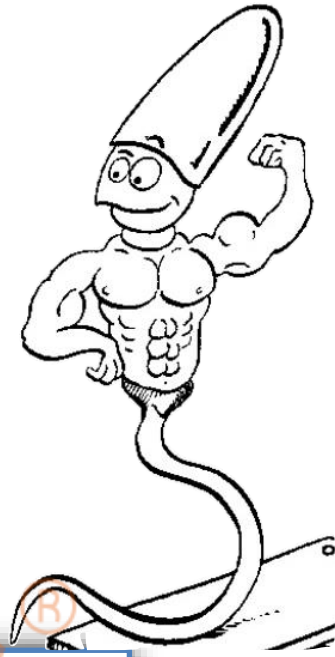
¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (a futuro)**

fecundis
Innovative fertility solutions

HyperBull

INSTITUTO BERNABEU





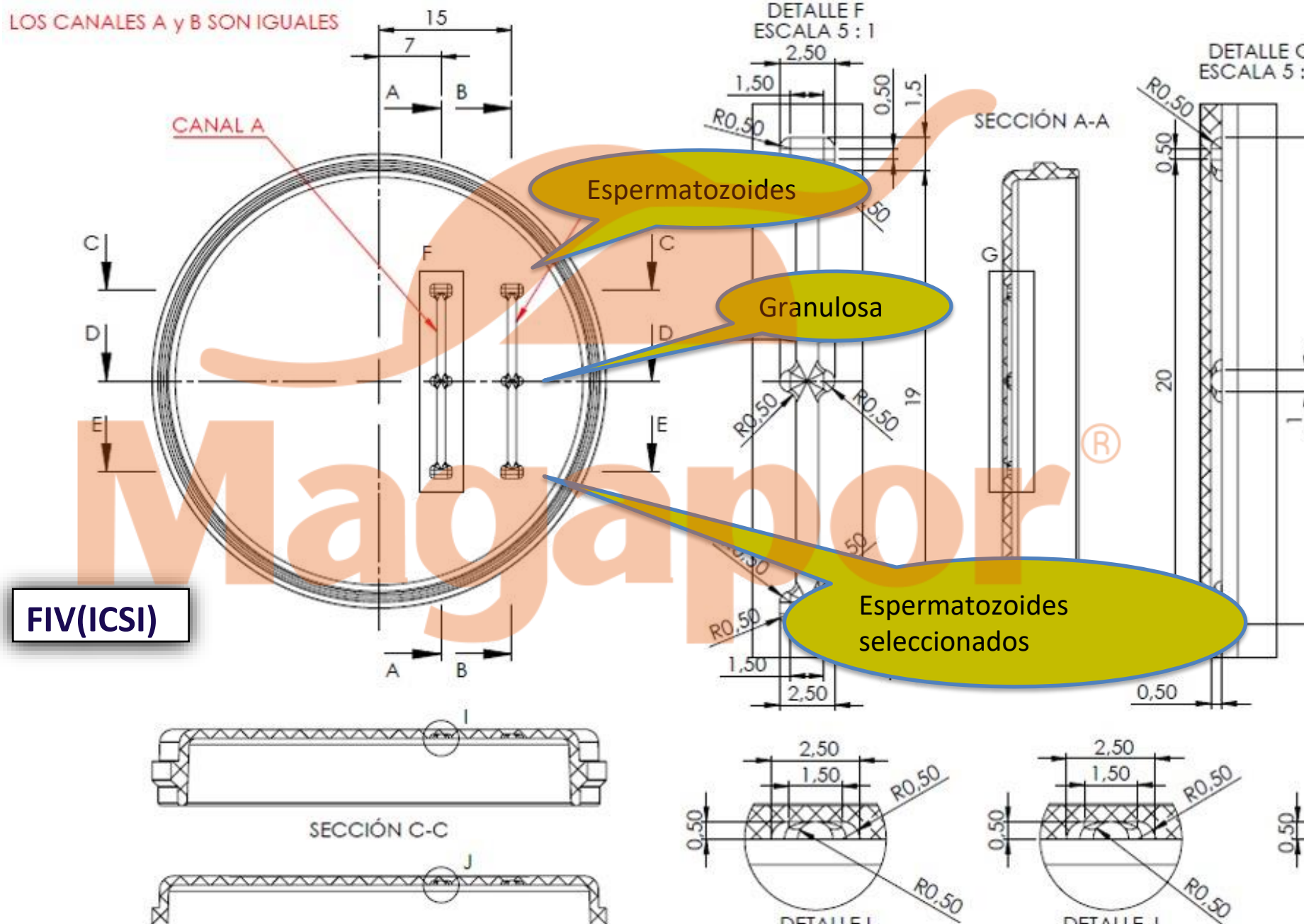
↑ Movilidad
Concentración
Morfología

↓ Fragmentación DNA
Estrés Oxidativo (ROS)
Aneuplodias

quirónsalud fertility

Magapor

¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (a futuro)**

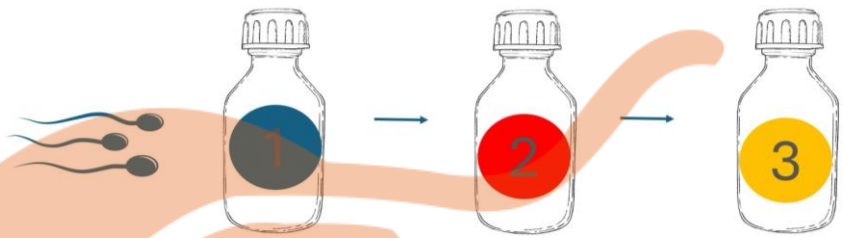


FIV(ICSI)

¿Podemos solucionarlo? **PROCESADO (a futuro)**

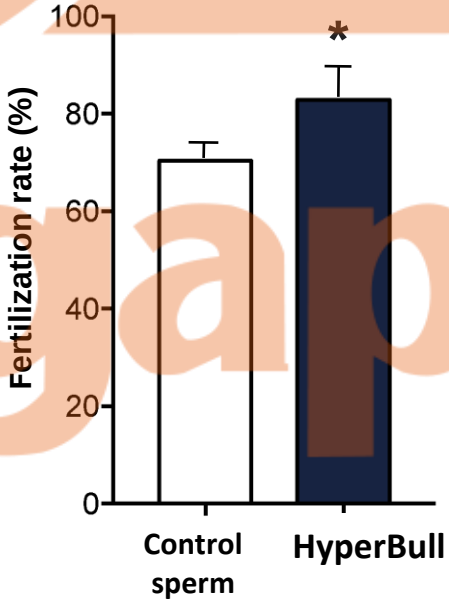
fecundis
Innovative fertility solutions

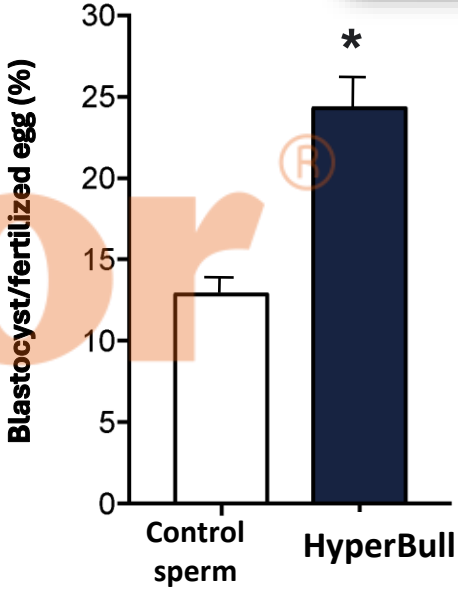
HyperBull



11’

FIV
IA





Magapor®

quirónsalud fertility

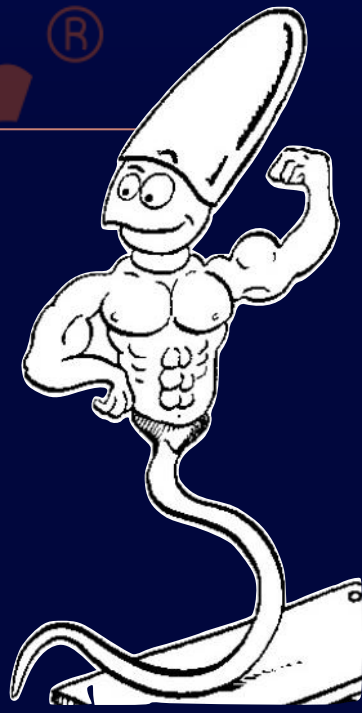
1. Alimentación adecuada (¿complementos antioxidantes?)

2. Materiales y medios embriotestados (MEA)

3. Mejora técnicas de procesamiento (HyperBull…)

THANKS

GRACIAS

Antonio Urries López

antonio.urries@quironsalud.es