

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE MEDICINA



**EVALUACIÓN GENÉTICA Y MICROANALÍTICA
DE LAS CÉLULAS MADRE DE LA GELATINA DE
WHARTON PARA SU UTILIZACIÓN EN
INGENIERÍA TISULAR**

TESIS DOCTORAL

Amparo Montalvo Valdivieso

2008

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Amparo Montalvo Valdivieso
D.L.: Gr. 2576-2008
ISBN: 978-84-691-7834-8



UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Histología

Grupo de Investigación de Ingeniería Tisular CTS - 115

**“EVALUACIÓN GENÉTICA Y MICROANALÍTICA DE LAS CÉLULAS
MADRE DE LA GELATINA DE WHARTON PARA SU UTILIZACIÓN EN
INGENIERÍA TISULAR”**

Esta Tesis Doctoral ha sido realizada en los laboratorios del Grupo de Ingeniería Tisular del Departamento de Histología de la Universidad de Granada y financiada por el Proyecto de Investigación titulado “Identificación de patrones (Gold-Standard) de viabilidad y estabilidad de células endoteliales diferenciadas y endoteliales derivadas de células madre mesenquimales para su aplicación en Bioterapia e Ingeniería Tisular” – PI FIS06/1784 Del Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III.

Graná, a 25 de septiembre de 2008.

**EVALUACIÓN GENÉTICA Y MICROANALÍTICA DE LAS CÉLULAS
MADRE DE LA GELATINA DE WHARTON PARA SU UTILIZACIÓN EN
INGENIERÍA TISULAR**

Memoria que presenta el Licenciado en Medicina y Cirugía
Amparo Montalvo Valdivieso
para aspirar al título de Doctor

Fdo.: Amparo Montalvo Valdivieso

VºBº El Director de Tesis

VºBº El Director de Tesis

Fdo.: Dr. D. Antonio Campos Muñoz
Doctor en Medicina y Cirugía
Universidad de Granada

Fdo.: Dr. D. Miguel Alaminos Mingorance
Doctor en Medicina y Cirugía
Doctor en Ciencias Biológicas
Universidad de Granada

VºBº El Director de la Tesis

Fdo.: Dr. D^a. María del Carmen Sánchez Quevedo
Doctora en Ciencias Químicas
Universidad de Granada

Departamento de Histología
Universidad de Granada
2008

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a todo el Departamento de Histología de la Facultad de Medicina por haberme dado la oportunidad de iniciar mi carrera académica e investigadora, especialmente a mis Directores de Tesis sin los cuales no hubiera sido posible, al Dr. D. Antonio Campos, mi ilustre maestro, a la Dra. D^a. María del Carmen Sánchez, por su alegre esfuerzo y, al Dr. D. Miguel Alaminos, que goza de mi admiración.

Mi gran agradecimiento al Máster y a Ingrid, por su cariñosa dedicación y su enorme paciencia.

Tampoco he de olvidar a mis compañeros y amigos Miguel, Manuel, Inmaculada, Deya y Renato.

Y a mi familia, por sus consejos y ánimo.

ÍNDICE

Introducción.....	1
1. La Medicina Regenerativa	2
2. Características y utilidad clínica de las células del cordón umbilical.....	11
2.1. El cordón umbilical.....	11
2.2. Células madre del cordón umbilical	13
2.3. Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical.....	15
2.3.1. Potencial de diferenciación de las células madre de la gelatina de Wharton.....	19
2.3.2. Utilidad clínica de las células de la gelatina de Wharton	24
3. Evaluación de la viabilidad de las células mantenidas en cultivo.....	35
3.1. Evaluación de la integridad de la membrana celular.....	37
3.2. Ensayos funcionales	39
3.3. Ensayos con biosensores de fluorescencia	41
3.4. Ensayos morfológicos	41
3.5. Microanálisis por energía dispersiva de rayos X.....	42
3.6. Determinación del perfil de expresión génica mediante <i>microarrays</i>	47
Objetivos	52
Materiales y métodos.....	54
1. Aislamiento y generación de cultivos primarios de condrocitos	55
2. Subcultivo celular	56
3. Determinación de la viabilidad celular mediante ensayos de exclusión de colorantes vitales.....	57

4. Determinación de la viabilidad celular mediante microanálisis por energía dispersiva de rayos X	60
4.1. Adhesión de las células al soporte	60
4.2. Eliminación del medio de cultivo	62
4.3. Criofijación y criodesección de las muestras	62
4.4. Recubrimiento de las muestras	64
4.5. Observación y análisis de las muestras mediante microscopía electrónica analítica	65
5. Análisis de expresión génica mediante <i>microarrays</i>	70
6. Análisis estadístico	71
6.1. Viabilidad celular determinada mediante azul tripán y microanálisis	71
6.2. Expresión génica determinada mediante <i>micrarrays</i>	72
 Resultados	 73
1. Generación de cultivos primarios de células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical.....	74
2. Evaluación de la viabilidad celular mediante ensayos de exclusión de colorantes orgánicos (azul tripán)	75
3. Evaluación de la viabilidad celular mediante microanálisis por energía dispersiva de rayos X	79
4. Análisis de expresión génica global mediante <i>microarrays</i> de oligonucleótidos.....	95
 Discusión	 98
Conclusiones.....	109
Bibliografía.....	111
Tablas suplementarias.....	127

La presente Tesis Doctoral se fundamenta en tres ámbitos del conocimiento, la Medicina Regenerativa, la potencialidad de las células madre del cordón umbilical y la viabilidad celular.

En el capítulo introductor de la Tesis Doctoral describiremos sucesivamente el concepto y el fundamento de la Medicina Regenerativa, las características y la utilidad clínica de las células del cordón umbilical, los criterios existentes para evaluar la viabilidad y los distintos objetivos a alcanzar.

A continuación describiremos los materiales y métodos aplicados, y tras exponer los resultados, se discutirán los mismos en el contexto de la bibliografía existente.

Finalmente, enumeraremos las conclusiones alcanzadas en el estudio.

INTRODUCCIÓN

1. LA MEDICINA REGENERATIVA

Una enfermedad infecciosa, genética o degenerativa, o bien, un daño físico, químico o una interrupción del flujo sanguíneo, pueden dar lugar a una pérdida de células de un tejido u órgano. Esta pérdida celular puede conllevar a una alteración de la función normal de dicho tejido u órgano; y por consiguiente, conduciría al desarrollo de enfermedades o secuelas físicas que merman la calidad vital de la persona. Por tanto, es importante tratar de regenerar y restablecer la función normal de dichos tejidos u órganos. Estos dos objetivos, regeneración y restablecimiento de la función normal de un tejido u órgano dañado, son los fines de la Medicina Regenerativa (Fodor, 2003).

Las investigaciones en el campo de la **Medicina Regenerativa** están enfocadas al estudio y desarrollo de células, tejidos y órganos, con la finalidad de utilizarlos para restablecer la función de los tejidos y órganos dañados. Esto se puede realizar de tres maneras:

1. En el tejido dañado se pueden implantar agregados celulares que han crecido *ex vivo*, los cuales pueden proceder del propio paciente (células autogénicas o autólogas) (Brittberg *et al.*, 1994; Pelligrini *et al.*, 1999), de una persona distinta (células alogénicas o heterólogas) (Ryan *et al.*, 2001; Penn *et al.*, 2002) y, en última instancia, de un donante de distinta especie (células xenogénicas o xenólogas) (Matsumura *et al.*, 1987; Fink *et al.*, 2000). A esta estrategia terapéutica se le conoce con el nombre de Terapia Celular, que en un sentido amplio incluye cualquier tipo de tratamiento que utilice células como agente terapéutico (Figura 1).

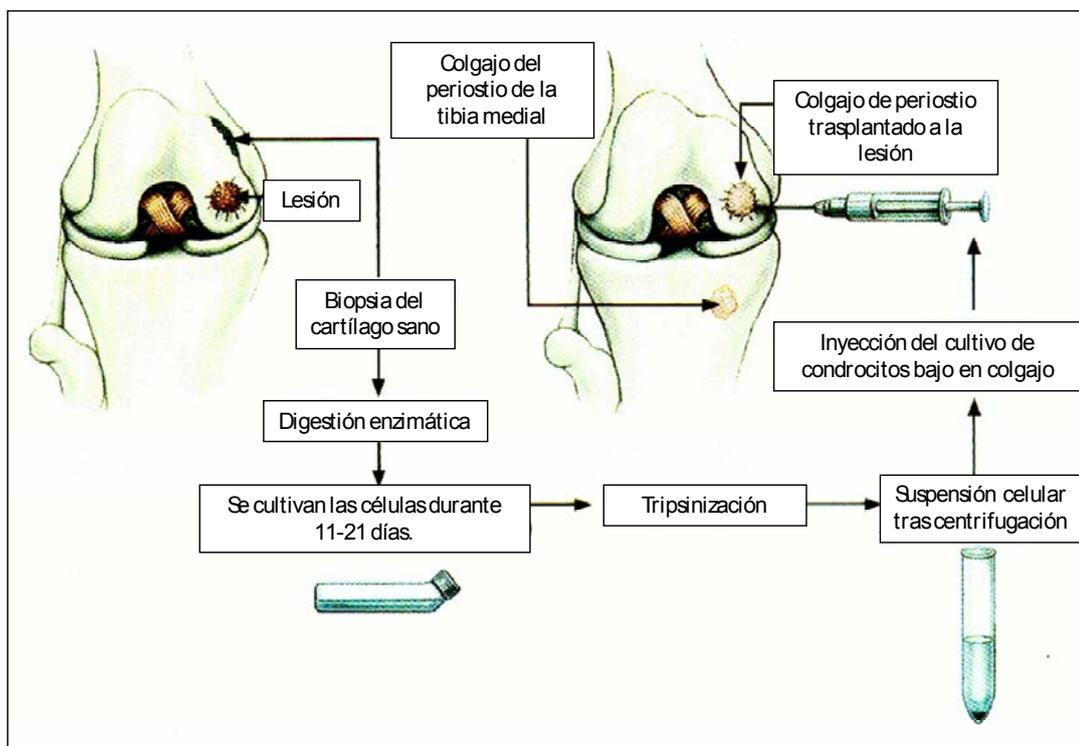


Figura 1. Trasplante autólogo de condrocitos en el cóndilo femoral derecho. Se muestra la parte distal del fémur y la parte proximal de la tibia (Brittberg *et al*, 1994)

2. Por otro lado, se puede sustituir el tejido dañado por otro tejido nuevo que haya sido fabricado en el laboratorio mediante técnicas de Ingeniería Tisular (Langer y Vacanti, 1993). La Ingeniería Tisular es un área científica interdisciplinaria cuyo objetivo es la construcción de tejidos biológicos artificiales y la utilización, con fines médicos, de los mismos para restaurar, sustituir o incrementar las actividades funcionales de tejidos y órganos enfermos (Campos, 2004). Básicamente, consiste en cultivar células en una matriz artificial tridimensional, donde estas células pueden crecer, y así, posteriormente, el tejido artificial desarrollado se trasplanta a un órgano receptor (Figura 2). La utilidad terapéutica de este tipo de técnicas es prácticamente ilimitada con aplicaciones en todos los campos.

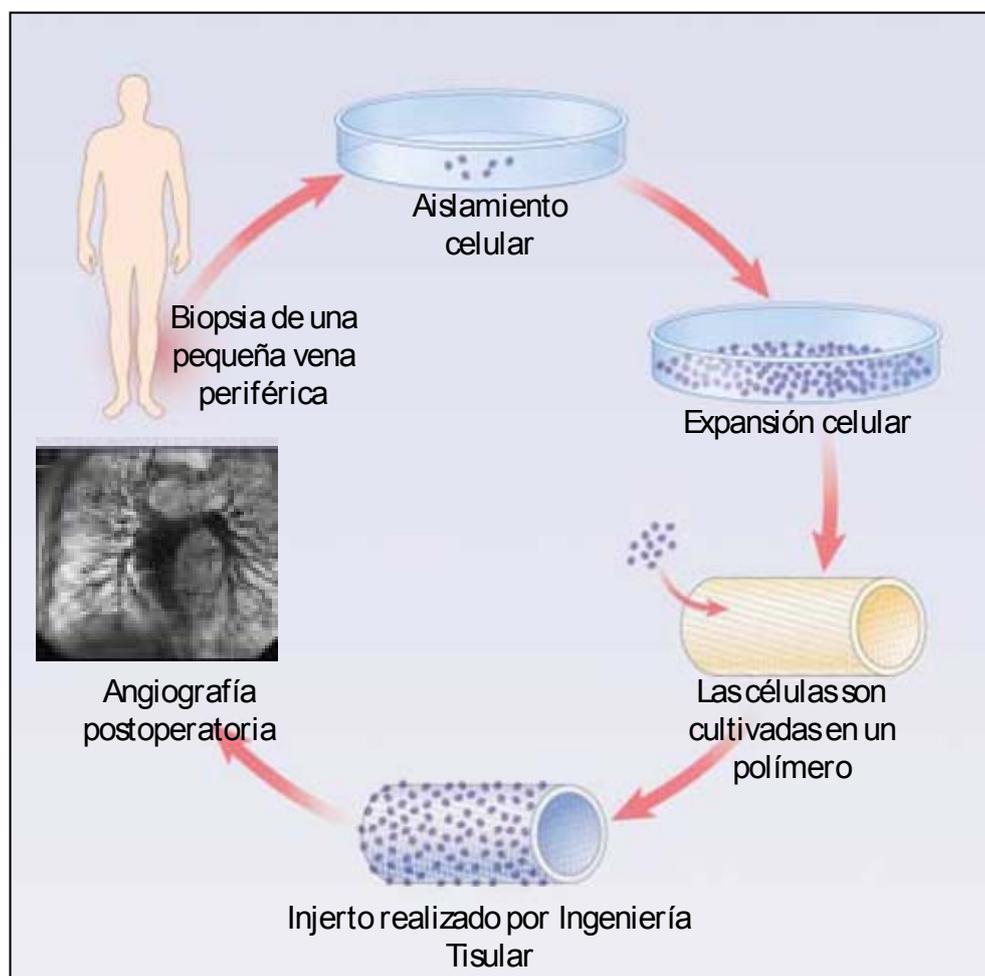


Figura 2. Técnica de Ingeniería Tisular. Las células de la pared de una pequeña vena fueron aisladas y expandidas ex vivo para posteriormente ser cultivadas en un polímero biodegradable. El constructo se trasplantó como tejido autólogo en la arteria pulmonar de una niña de 4 años con atresia de la arteria pulmonar y del ventrículo derecho (Shin'oka *et al.*, 2001)

3. Finalmente, se puede regenerar el tejido *in situ* al estimular el crecimiento de las células del propio tejido dañado utilizando fármacos, factores de crecimiento o mediante terapia génica (Androutsellis-Theotokis *et al.*, 2006).

Por otra parte, existen numerosas ventajas asociadas a la utilización de células o tejidos autólogos en **la Medicina Regenerativa**, destacando:

- Reducción significativa del número de *infecciones del donante al receptor* por agentes infecciosos como el citomegalovirus, virus del Epstein–Barr, virus de la hepatitis C, virus de la hepatitis B o virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) (McDevitt, 2006; Bingler *et al.*, 2008; Singer *et al.*, 2008), entre otros.
- Ausencia de *rechazo inmune* injerto contra huésped (Fodor, 2003), por lo que el paciente no tendría necesidad de tomar tratamiento inmunosupresor y así se evitarían los efectos secundarios de estas drogas (neutropenia, anemia, neuropatías tóxicas, diabetes secundaria, etc.) y los problemas añadidos que presentan los pacientes inmunodeprimidos, como las infecciones secundarias a la neutropenia (Smith *et al.*, 2003; Teraoka *et al.*, 2005; Kamoun, 2006).
- Reducción de las *listas de espera*, con lo que se disminuiría la morbi-mortalidad de la enfermedad en el receptor (Fryer, 2008).
- Reducción de la *morbilidad-mortalidad* en los donantes de órganos (Yeh y Olthoff, 2008).

En la mayoría de los casos, la **Medicina Regenerativa** se basa en el uso de las células denominadas **madre, troncales o estaminales**. Estas células son:

1. La fuente necesaria para poder llevar a cabo la terapia celular.
2. El elemento fundamental para realizar las técnicas de Ingeniería Tisular;
3. El objetivo sobre el cual actúan los factores de crecimiento en el tejido dañado.

Una célula madre o troncal es aquella que tiene gran capacidad de dividirse y diferenciarse en distintos tipos de células más especializadas (Smith, 2006), no sólo morfológicamente si no también a nivel funcional.

Las células madre **se pueden clasificar** de distintas formas:

a) Atendiendo a su **potencialidad** (Smith, 2006), es decir, a su capacidad para diferenciarse en distintos tipos celulares:

a.1) **Totipotenciales**: Son aquéllas capaces de diferenciarse tanto en tejido embrionario (por ejemplo: sistema nervioso, músculo, etc.) como en tejido extraembrionario (placenta y anejos placentarios). En sentido estricto, solamente los estadios iniciales del desarrollo (zigoto, blastómeras y células de la mórula) constituirían células madre totipotenciales (Figura 3).

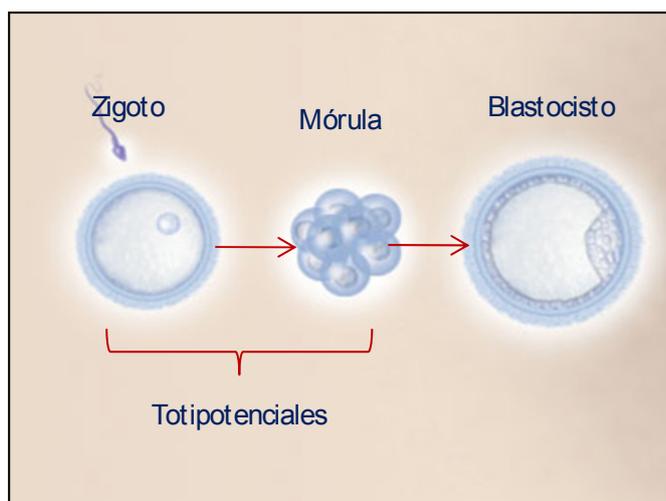


Figura 3. Células totipotenciales.

a.2) **Pluripotenciales**: Son aquéllas que tienen la capacidad de diferenciarse a cualquiera de los tejidos existentes en un organismo adulto, y por tanto, a tejidos procedentes de cualquiera de las tres capas embrionarias (ectodermo, mesodermo y endodermo), incluyendo las células germinales. Las células pluripotenciales son las del polo embrionario del blastocisto (Figura 4).

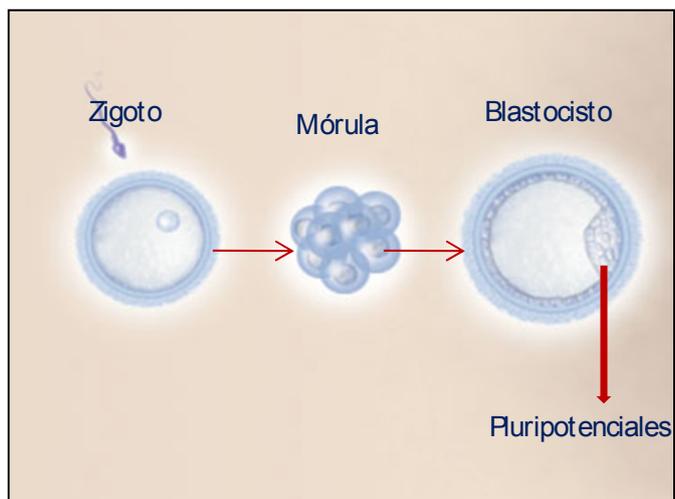


Figura 4. Células pluripotenciales (masa interna del blastocisto).

- a.3) Multipotenciales: Serían capaces de diferenciarse a distintos tipos celulares, pero siempre restringiendo su potencialidad a tejidos derivados de una misma capa embrionaria, es decir, tejidos derivados del ectodermo, mesodermo o endodermo. En el organismo adulto y en el feto existen numerosos tipos de células multipotenciales, destacando, por ejemplo, las de la médula ósea, que pueden diferenciarse a eritrocitos, leucocitos o plaquetas.
- a.4) Unipotenciales: Capacidad para formar un único linaje celular. Por ejemplo: células madre epiteliales de la capa basal de la epidermis.

A este respecto, es importante señalar que cada vez es más frecuente encontrar trabajos científicos en donde se hace referencia a la **transdiferenciación** celular, entendida como la transformación de una célula madura en una célula diferenciada de otro linaje sin que ésta tenga que revertir a célula madre o progenitora (Thowfeequ *et al.*, 2007). La transdiferenciación de una célula madura a otra célula diferenciada puede deberse: 1) a una mutación en la secuencia de nucleótidos del ADN, 2) a alteraciones epigenéticas, es decir, cambios que ocurren a nivel del genoma que no se deben a modificaciones de la secuencia de nucleótidos, sino a modificaciones en el patrón de

expresión génica por procesos de metilación o acetilación del ADN entre otros, o 3) a otros factores ambientales que intervienen en los cambios que se producen en la expresión génica (Thowfeequ *et al.*, 2007). Esto está en contraste con el proceso de diferenciación, el cual involucra una serie de etapas mediante las cuales una célula inmadura o indiferenciada modifica su fenotipo y su morfología para convertirse en una célula adulta madura (célula diferenciada). De ese manera, la célula podrá alcanzar una estructura y función especializada (Slack, 2006). En resumen, inducir la transdiferenciación de células diferenciadas con un fin terapéutico, puede ser importante en la Medicina Regenerativa ya que se evitarían, por un lado, los problemas éticos y oncológicos que presentan las células embrionarias, y por otro lado, la dificultad para obtener células madre adultas.

- b) **Según su origen**, las células madre clásicamente se han dividido en:
- b.1) **Embrionarias** (Figura 5): Existen únicamente durante el periodo embrionario. Se pueden obtener a partir de la masa celular interna del blastocisto en el estadio de embrión preimplantatorio (Evans y Kaufman, 1981; Martin, 1981; Thomson *et al.*, 1998), o bien, de la cresta gonadal (Matsui *et al.*, 1991; Resnick *et al.*, 1992; Shambloott *et al.*, 1998). Las células madre embrionarias de la masa celular interna del blastocisto son pluripotenciales, es decir, son capaces de diferenciarse a cualquier tejido del organismo, incluyendo tejidos somáticos (corazón, hígado, etc.) y germinales (ovocitos y espermatozoides) (Geijsen N *et al.*, 2004).

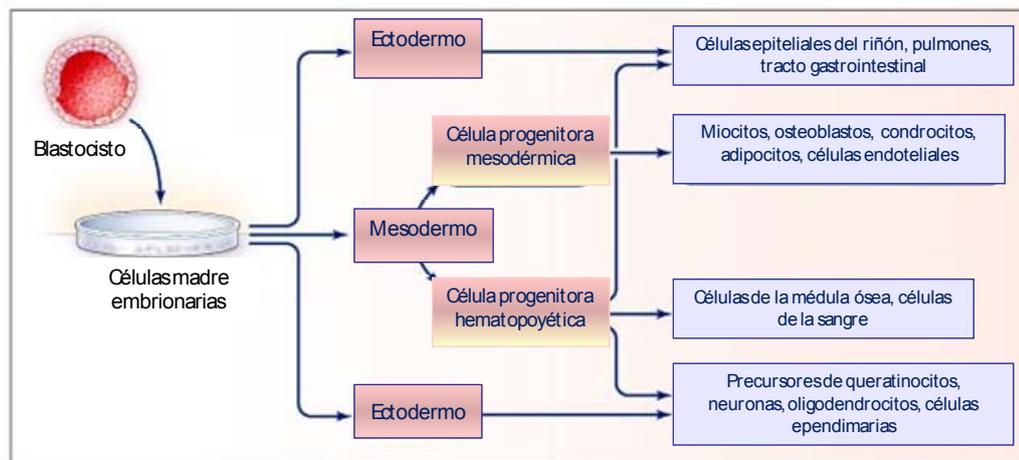


Figura 5. La célula madre embrionaria se obtiene de la masa celular interna del blastocisto y puede diferenciarse a cualquier tejido del organismo.

- b.2) Adultas: Existen en el adulto, el feto y el cordón umbilical. Tienen una capacidad proliferativa y un potencial de diferenciación menores que las células madre embrionarias. Son células multipotenciales o unipotenciales, y se han podido identificar en casi todos los tejidos del organismo (Raff, 2003).

Dentro de las células madre adultas, nos encontramos con las células madre mesenquimales, también llamadas células progenitoras mesenquimales, las cuales se encuentran repartidas en el tejido conectivo de diversos órganos, como la médula ósea (Friedenstein *et al.*, 1974), la sangre periférica (Zvaifler *et al.*, 2000), el cordón umbilical (Troyer y Weiss, 2008), el hueso trabecular (Noth *et al.*, 2002), el tejido adiposo (Pittenger *et al.*, 1999), el tejido sinovial (De Bari *et al.*, 2001), en los dientes deciduales (Miura *et al.*, 2003), en el músculo esquelético (Jankowski *et al.*, 2002) y en algunos tejidos del feto (Hu *et al.*, 2003; In't Anker *et al.*, 2003). Hasta el momento, y desde un punto de vista terapéutico, las células mesenquimales de la médula ósea han sido las más estudiadas en diversas enfermedades, ya sea en la reparación de distintos tejidos dañados (Barry y Murphy, 2004) o en la terapia génica (Van Damme *et al.*, 2002); e incluso, en la práctica clínica se utilizan como tratamiento de algunas enfermedades hematológicas y oncológicas tales como la anemia aplásica (Horowitz, 2000; Fouillard *et al.*, 2003), y el linfoma maligno (Appelbaum *et al.*, 1978). Sin embargo, desde un punto de vista práctico, estas células presentan dos inconvenientes fundamentalmente: 1) el método de obtención es invasivo y doloroso para el donante, 2) su capacidad proliferativa y su potencial de diferenciación decrece con la edad (Rao y Matton, 2001; Rando, 2006). Por esos motivos, es necesario estudiar otras fuentes de células mesenquimales que no tengan esas desventajas, como son las células madre del cordón umbilical.

2. CARACTERÍSTICAS Y UTILIDAD CLÍNICA DE LAS CÉLULAS DEL CORDÓN UMBILICAL

2.1. El cordón umbilical

En estos últimos años, el **cordón umbilical** se ha convertido en un elemento de interés para la Medicina Regenerativa, ya que constituye una fuente importante de células madre.

El cordón umbilical representa la unión entre el feto y la madre durante el embarazo, el cual aparece en la semana 26 de gestación del mesodermo extraembrionario o embrionario (Sadler, 2004), y va creciendo progresivamente hasta formar un cordón helicoidal que mide 60–65 cm de largo y pesa 40 gramos al nacimiento (Raio *et al.*, 1999; Di Naro *et al.*, 2001). Desde un punto de vista histológico, el cordón umbilical está cubierto por un epitelio simple derivado del amnios que recibe el nombre de epitelio umbilical (Copland *et al.*, 2002; Mizoguchi *et al.*, 2004). Dentro del cordón umbilical, nos encontramos con **dos arterias y una vena**, que se enrollan en espiral quedando inmersos en un tejido conectivo mucoso en donde no hay capilares ni vasos linfáticos. El tejido conectivo mucoso que rodea los vasos umbilicales recibe el nombre de **gelatina de Wharton**, el cual fue descrito por primera vez en 1656 por Thomas Wharton (Wharton, 1996). Como los vasos sanguíneos umbilicales carecen de adventicia, la gelatina de Wharton suple la función de la adventicia y participa en la regulación del flujo sanguíneo del cordón umbilical (Bruch *et al.*, 1997; Weissman *et al.*, 1994). Por otra parte, en la **gelatina de Wharton** distinguimos:

1. Una matriz extracelular, la cual, está formada fundamentalmente por:
 - Fibras de *colágeno*, que forman un esqueleto continuo en donde se engloban los vasos sanguíneos umbilicales. Sin embargo, no se ha podido observar fibras de elastina ([Meyer et al., 1983](#)).
 - *Proteoglicanos*, siendo el ácido hialurónico el más abundante ([Sobolewski et al., 1997](#)), lo cual, confiere a la matriz extracelular una mayor hidratación, y de esta manera el cordón umbilical queda protegido de las presiones mecánicas ([Sakamoto et al., 1996](#)).

2. Células estromales. Algunos autores consideran que las células estromales de la gelatina de Wharton podrían ser un tipo de miofibroblastos ([Majno et al., 1971](#)), ya que son células con algunas características ultraestructurales de fibroblasto y de células del músculo liso; entre otras cosas expresan vimentina ([Kasper et al., 1988](#); [Takechi et al., 1993](#); [Nanaev et al., 1997](#); [Karahuseyinoglu et al., 2007](#)) que es un filamento intermedio del citoesqueleto que sólo lo expresan las células de origen mesenquimal como los fibroblastos y no lo expresan las células del músculo liso ([Kreis y Vale, 1999](#)); y por otro lado, expresan proteínas contráctiles tales como actina, miosina no muscular, desmina, y α -actina del músculo liso ([Eyden et al., 1994](#); [Chou et al., 1997](#); [Akerman et al., 2002](#)). Por tanto, estas células estromales de la gelatina de Wharton contribuyen: 1) en la elasticidad de la gelatina de Wharton, al sintetizar fibras de colágeno, 2) y en la regulación del flujo sanguíneo, por sus propiedades contráctiles ([Takechi et al., 1993](#)). Pero no sólo tienen estas propiedades, si no que también tienen capacidad de proliferación y potencial de diferenciación como se ha visto en varios estudios, es decir, poseen las dos cualidades necesarias para ser consideradas células madre ([Can y Karahuseyinoglu, 2007](#)).

2.2. Células madre del cordón umbilical

Hasta el momento, se han identificado cuatro **fuentes de células madre en el cordón umbilical** (Figura 6):

- 2.2.1. **Aminoblastos**. Estas células proceden de la membrana amniótica y recubren el tejido conectivo del cordón umbilical formando un epitelio simple (Miki *et al.*, 2005; Sanmano *et al.*, 2005).
- 2.2.2. **Células progenitoras hematopoyéticas** de la sangre del cordón umbilical. Estas células madre son células progenitoras hematopoyéticas que pueden diferenciarse a cualquiera de los tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos o plaquetas (Ye *et al.*, 1994).
- 2.2.3. **Células madre vasculares** de la vena umbilical donde nos encontramos con:
 - *Células del subendotelio* de la vena umbilical (Romanov *et al.*, 2003; Kestendjieva *et al.*, 2008).
 - *Células del endotelio* de la vena umbilical o células HUVEC (Eljjo *et al.*, 1975; Ishisaki *et al.*, 2003; Rodríguez-Morata *et al.*, 2008).
- 2.2.4. **Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical**, las cuales fueron por primera vez aisladas y cultivadas *ex vivo* por McElreavey (McElreavey *et al.*, 1991), y de acuerdo con algunas clasificaciones, se pueden distinguir tres poblaciones celulares distintas (Troyer y Weiss, 2008):
 - Células madre *perivasculares* del cordón umbilical, las cuales se sitúan alrededor de los vasos umbilicales.
 - Células madre de la gelatina de Wharton de la *zona intervascular*.
 - Células madre de la gelatina de Wharton de la *región subamniótica*.

Estos tres tipos celulares de la gelatina de Wharton presentan distinto grado de diferenciación celular, potencial de diferenciación y capacidad proliferativa. Las células perivasculares son más fusiformes en cultivo, están más diferenciadas a miofibroblastos (expresan citoqueratinas), y tienen un menor potencial de diferenciación y proliferación. Sin embargo, las otras células de la gelatina de Wharton son más alargadas *ex vivo*, están menos diferenciadas (no expresan citoqueratinas), y su potencial de proliferación y diferenciación es mayor (Karahuseyinoglu *et al.*, 2007). Por su importancia y su posible utilidad en el contexto de la Medicina Regenerativa, se considerará este tipo de células de forma específica en el apartado siguiente.

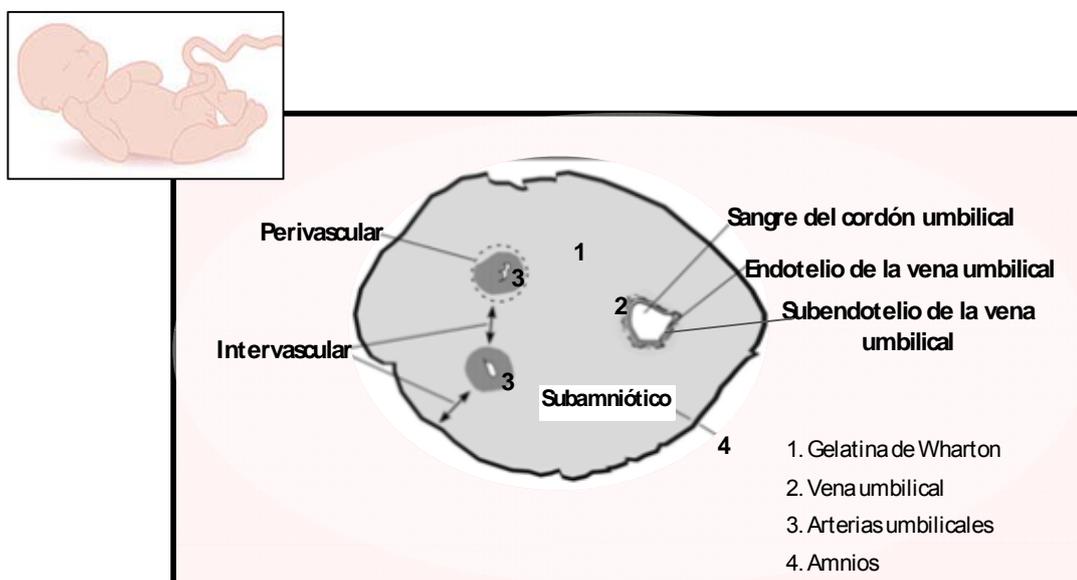


Figura 6. Corte transversal del cordón umbilical en donde se muestran los distintos compartimentos en donde se han encontrado células madre: sangre, subendotelio de la vena umbilical, endotelio de la vena umbilical, espacio perivascular e intervascular y región subamniótica.

2.3. Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical

Como anteriormente se ha dicho, en la gelatina de Wharton del cordón umbilical podemos encontrar tres subpoblaciones distintas de células madre, las cuales poseen diferencias tanto en su capacidad de diferenciación como en su poder de proliferación. Pero de cualquier manera, ya sean de un compartimento u otro, todas las células madre de la gelatina de Wharton son células madre mesenquimales (Figura 7) (Karahuseyinoglu *et al.*, 2007; Lu *et al.*, 2006; Conconi *et al.*, 2006; Baksh *et al.*, 2007; Saragaser *et al.*, 2005; Wang *et al.*, 2004; Wu *et al.*, 2007; Campard *et al.*, 2008) y poseen características similares a las células mesenquimales adultas:

- Expresan en su superficie diversos **marcadores característicos de las células mesenquimales** (SH2, SH3, CD10, CD13, CD29, CD44, CD54, CD73, CD90, CD105, CD166); y son negativos para marcadores del linaje hematopoyético (CD31, CD34, CD38, CD40 y CD45).
- Tienen **capacidad para diferenciarse** a la línea osteogénica, adipogénica, condrogénica como específicamente lo hacen las células mesenquimales adultas.

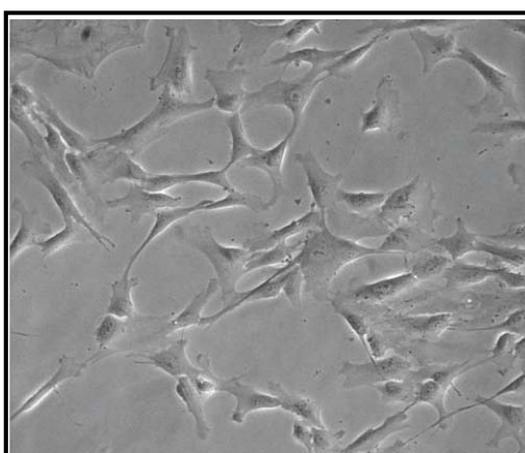


Figura 7. Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo. Tienen forma fusiforme o alargada.

Por otro lado, las células madre de la gelatina de Wharton tienen ciertas diferencias con las células mesenquimales adultas, lo cual les confiere ciertas **ventajas para su uso en la práctica clínica:**

1) Las células madre de la gelatina de Wharton tienen **elevada actividad telomerasa** (Mitchell *et al.*, 2003). La telomerasa es una enzima formada por un complejo proteína-ácido ribonucleico con actividad polimerasa que replica telómeros durante la fase S de la mitosis (Greider y Blackburn, 1989). Los telómeros son secuencias de ADN (TTAGGG) no codificables que se encuentran en los extremos terminales de los cromosomas y protegen a la célula en cada división celular, y se van perdiendo parcialmente en cada división celular. Por tanto, el cromosoma es cada vez más corto después de cada replicación. Si se llega a un límite final del telómero, se interrumpe la mitosis, quedando la célula en fase G₀ del ciclo celular, ya que no sería posible continuar la división celular normal porque se producirían alteraciones genéticas en la célula (Figura 8). De tal manera, que las células con telómeros cortos tienen una limitada capacidad para renovarse. Las células que tienen elevada actividad telomerasa, tienen los telómeros largos, por lo que pueden dividirse sin problemas. Esta actividad telomerasa aumentada se ha podido ver en células germinales, tumorales y células embrionarias, y se piensa que es responsable de la capacidad de estas células para renovarse (Artandi, 2006). Asimismo, en las células mesenquimales de la gelatina de Wharton existe gran actividad telomerasa, a diferencia de las células mesenquimales adultas. Esto explica que tengan una gran capacidad de proliferación (Mitchell *et al.*, 2003) y una mayor rapidez de expansión en los cultivos celulares que las células mesenquimales de la médula ósea (Saragaser *et al.*, 2005; Lu *et al.*, 2006; Weiss *et al.*, 2006; Karahuseyinoglu *et al.*, 2007). Pero, ahora bien, se ha podido comprobar que, a diferencia de las células madre embrionarias, no sufren una transformación tumoral tras múltiples pases de cultivo *ex vivo* (Karahuseyinoglu *et al.*, 2007), ni desarrollan teratomas en animales de experimentación (Weiss *et al.*, 2006; Lund *et al.*, 2007; Rachakatla *et al.*, 2007).

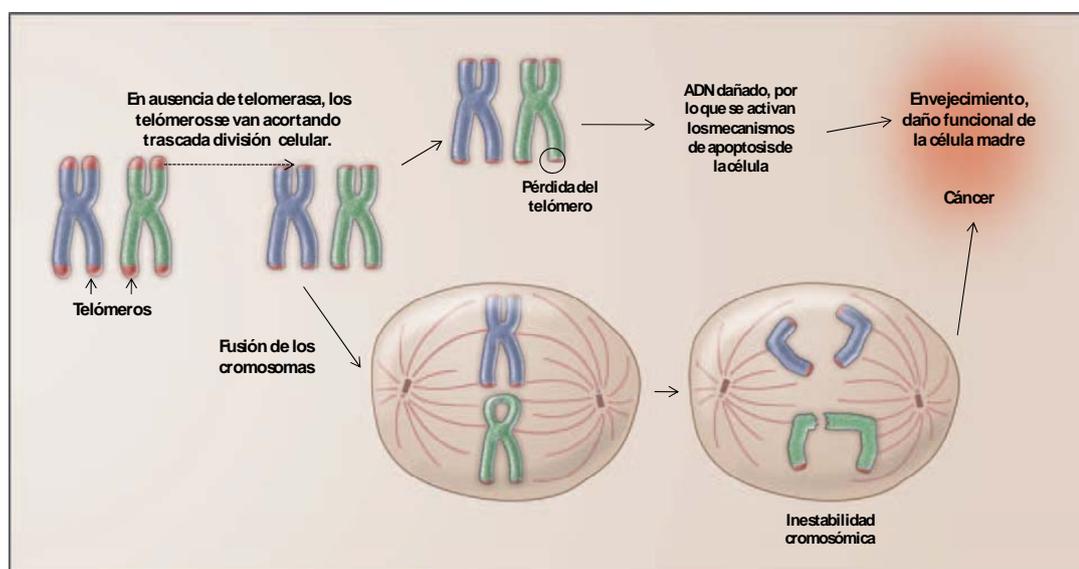


Figura 8. Efectos celulares del acortamiento de los telómeros. En las células con escasa actividad telomerasa, los telómeros se van acortando con cada división celular, por lo que la célula deja de dividirse. Asimismo, la pérdida de los telómeros podría conducir a inestabilidad genómica (Artandi, 2006).

2) Las células madre de la gelatina de Wharton tienen muy **baja expresión de moléculas del Complejo de Histocompatibilidad Mayor clase I** (HLA-ABC) (Saragaser *et al.*, 2005; Lu *et al.*, 2006; Lupatov *et al.*, 2006; Lund *et al.*, 2007; Wu *et al.*, 2007), y **ausencia de expresión del Complejo de Histocompatibilidad Mayor clase II** (Kadner *et al.*, 2004; Saragaser *et al.*, 2005; Conconi *et al.*, 2006; Lu *et al.*, 2006; Lupatov *et al.*, 2006; Weiss *et al.*, 2006; Lund *et al.*, 2007; Wu *et al.*, 2007). Por tanto, no deberían desencadenar una respuesta inmune de rechazo huésped contra injerto (Weiss *et al.*, 2003; Medicetty *et al.*, 2004; Weiss *et al.*, 2006); y por consiguiente, las convierte en un buen candidato para la terapia celular alogénica (Lu *et al.*, 2006).

3) Las células perivasculares del estroma del cordón umbilical **expresan CD146** que es un marcador característico de células endoteliales circulantes y son negativas para CD31, que es el marcador clásico de las células endoteliales. Esto implica que estas células no se pueden considerar como células de origen endotelial. La expresión de CD146 no se observa en células endoteliales circulantes de individuos sanos, sólo en determinadas enfermedades inflamatorias, enfermedades inmunes, infecciones, neoplasias y enfermedades cardiovasculares. Por consiguiente, se puede decir, que estas células tienen potencial para circular por fluidos biológicos y contribuir a reparar tejidos dañados ([Baksh et al., 2007](#)), y este potencial ha sido puesto de manifiesto en los trabajos realizados por Rachakatla y cols. para tratar el cáncer de pulmón en animales de experimentación ([Rachakatla et al, 2007 y 2008](#)).

Las células mesenquimales de la médula ósea también expresan CD146, pero esta expresión es más intensa en las células mesenquimales de la gelatina de Wharton ([Baksh et al., 2007](#)).

2.3.1. Potencial de diferenciación de las células madre de la gelatina de Wharton

Las células madre mesenquimales de la gelatina de Wharton son células multipotenciales con **capacidad de diferenciación** hacia tejidos de origen **mesodérmico**.

Varios autores han comprobado que bajo las condiciones adecuadas, las células madre de la gelatina de Wharton pueden diferenciarse *ex vivo* a condroblastos, osteoblastos y adipocitos (Wang *et al.*, 2004; Saragaser *et al.*, 2005; Conconi *et al.*, 2006; Honsawek *et al.*, 2006; Lu *et al.*, 2006; Baksh *et al.*, 2007; Baley *et al.*, 2007; Karahuseyinoglu *et al.*, 2007; Wu *et al.*, 2007). Este potencial de diferenciación es similar al de otras células mesenquimales adultas, como las procedentes de la médula ósea, pero con ciertas diferencias. Karahuseyinoglu y cols. compararon el potencial de diferenciación de las células mesenquimales de la médula ósea con las procedentes del cordón umbilical, y comprobaron que:

- Las células mesenquimales de la médula ósea tenían más capacidad de diferenciación a adipocitos que las células de la gelatina de Wharton.
- Sin embargo, el potencial de diferenciación de las células de la gelatina de Wharton era mayor, que las de la médula ósea, cuando se inducían *ex vivo* a condroblastos y osteoblastos.

Cuando las células madre de la gelatina de Wharton se diferencian a condroblastos, comienzan a sintetizar colágeno tipo I y II. El colágeno tipo I se dispone rodeando agregados celulares y forma una especie de cápsula, mientras que el colágeno tipo II se encuentra repartido por toda la matriz extracelular (Karahuseyinoglu *et al.*, 2007). Asimismo, se ha estudiado el comportamiento de estas células cuando se encuentran en un gel de ácido poliglicólico, sumergidas en medio enriquecido con factores de crecimiento condrogénico; y se ha podido observar que 4 semanas después, las muestras tenían colágeno tipo I, II, abundantes glucosaminoglicanos y una enorme celularidad. Al mismo tiempo, se compararon con constructos hechos con condrocitos de la articulación temporomandibular de un cerdo, y se pudo ver que en estos había una menor

cantidad de colágeno I y no tenían colágeno tipo II. Por tanto, las células madre de la gelatina de Wharton podrían ser utilizadas en terapias ortopédicas ([Baley et al., 2007](#))

Por otro lado, se ha comprobado que las células perivasculares del cordón umbilical no sólo son capaces de diferenciarse a osteoblastos, si no que forman una especie de nódulos óseos en el cultivo ([Saragaser et al., 2005](#); [Baksh et al., 2007](#)). Esta capacidad para formar nódulos óseos no se ha podido demostrar en el resto de células mesenquimales de la gelatina de Wharton diferenciadas a osteoblastos (células mesenquimales de la región intervascular y zona subamniótica). Por tanto, las células perivasculares del cordón umbilical tienen más capacidad de diferenciación osteocítica que el resto de células estromales de la gelatina de Wharton ([Saragaser et al., 2005](#)).

Continuando con la revisión sobre la capacidad de diferenciación de las células madre de la gelatina de Wharton, cabe decir que se han llevado a cabo otros estudios para conocer el potencial de diferenciación de estas células a células precursoras neurales, a cardiomiocitos, a células del músculo esquelético, a células endoteliales y finalmente a hepatocitos.

Se ha podido comprobar que bajo las condiciones apropiadas, estas células pueden ser comprometidas a la diferenciación de células precursoras neurales ([Mitchell et al., 2003](#); [Fu et al., 2004](#); [Ma et al., 2005](#); [Lu et al., 2006](#)), a cardiomiocitos ([Wang et al., 2004](#)), a células del músculo esquelético ([Conconi et al., 2006](#)), a células endoteliales ([Wu et al., 2007](#)) y a hepatocitos ([Campard et al., 2008](#)) en cultivos celulares, y en algunos casos también *in vivo*, los cuales serán comentados en el apartado "Utilidad clínica de las células de la gelatina de Wharton".

Además, se han aplicado algunas técnicas de Ingeniería Tisular para la fabricación de válvulas cardíacas ([Schmidt et al., 2006](#)) y de vasos sanguíneos ([Kadner et al., 2004](#)) utilizando células mesenquimales de la gelatina de Wharton. Esto refleja la importancia de las células de la gelatina de Wharton en la Ingeniería Tisular cardiovascular ([Breyman et al., 2006](#)).

A continuación se explicarán brevemente los resultados de los experimentos realizados *ex vivo* para evaluar el potencial de diferenciación de las células mesenquimales de la gelatina de Wharton:

a.- Potencial de diferenciación a células de estirpe neural:

Cuando se intentan diferenciar las células madre de la gelatina de Wharton a precursores neurales se observa que no todos los tipos de células madre de la gelatina de Wharton tienen el mismo potencial de diferenciación:

- Por un lado, Mitchell y cols. (Mitchell *et al.*, 2003) observó que las células mesenquimales de la gelatina de Wharton no inducidas a neuronas expresaban en su superficie *marcadores neuronales* (enolasa neuronal específica) y que los niveles expresados de **enolasa neuronal específica** eran similares tanto en células tratadas como no tratadas con medio de inducción neural por el método Woodbury, el cual utilizó para la diferenciación de las células mesenquimales de la médula ósea a neuronas (Woodbury *et al.*, 2000). Sin embargo, tras tres días de diferenciación neuronal, las células tenían un fenotipo similar a la neurona y formaban colonias de células en el cultivo que recordaban a las neuroesferas; además, se teñían algunas proteínas del citoplasma relacionadas con el crecimiento axonal (β -III-tubulina específica de neurona y neurofilamento M) y un marcador para neuronas catecolaminérgicas (tirosina hidroxilasa).

Además, pudo comprobar que estas células expresaban proteína fibrilar glial ácida (**GFAP**) tanto en células no inducidas como inducidas a neuronas, pero su expresión era más fuerte en las células inducidas. GFAP es un marcador de estirpe glial, fundamentalmente astroglial; por consiguiente, las células de la gelatina de Wharton podrían ser precursoras de células de la glía.

Similar potencial de diferenciación neural de las células mesenquimales de la gelatina de Wharton ha sido observado por otros grupos de investigadores que han utilizado medios de cultivo condicionados con células procedentes de los cerebros de ratas jóvenes (Fu *et al.*, 2004), beta-mercaptoetanol, y un extracto de hierba de *Salvia miltiorrhiza* (Ma *et al.*, 2005), o un elaborado protocolo con múltiples pasos en los que se utilizaba proteínas del gen sonic hedgehog (*Shh*) y factor de crecimiento fibroblástico 8 (Lu *et al.*, 2006).

- Por otro lado, Saragaser y cols. ([Saragaser et al., 2005](#)) estudiaron la capacidad de **diferenciación neural en las células perivasculares** de la gelatina de Wharton y comprobaron que no expresan **enolasa neuronal específica** ni cuando eran tratadas en medios diferenciación neural. Dos años después, Karahuseyinoglu y cols. ([Karahuseyinoglu et al., 2007](#)) analizaron la expresión de **GFAP** en las células perivasculares de la gelatina de Wharton tratadas y no tratadas con medios neurales, y comprobaron que no expresaban **GFAP** en ninguno de los dos casos. En resumen, las células perivasculares de la gelatina de Wharton no expresan marcadores de diferenciación neuroglial en medios de inducción neural.

b.- Potencial de diferenciación a cardiomiocitos:

Wang y cols. ([Wang et al., 2004](#)) demostraron que estas células, cuando eran cultivadas en medios cardiomiocíticos o con 5-azacitidina, que es un agente que desmetila el ADN, expresaban marcadores cardiomiocíticos: **N-cadherina** y **troponina cardiaca I**.

c.- Potencial de diferenciación a células del músculo esquelético:

Conconi y cols. ([Conconi et al., 2006](#)) mostraron diferenciación hacia **mioblastos**, las cuales expresaban **Myf5** y **MyoD** después de 7 y 11 días de inducción respectivamente. Esta expresión es similar a la descrita durante el desarrollo embrionario y en cultivo de mioblastos.

d.- Potencial de diferenciación a células endoteliales:

Wu y cols. ([Wu et al., 2007](#)) consiguieron diferenciar estas células de la madre de la gelatina de Wharton a células endoteliales utilizando medio pobre en suero bovino fetal (medio 199) pero enriquecido con el factor de crecimiento endotelial vascular (**VEGF**) y el factor de crecimiento fibroblástico básico (**bFGF**). Al cabo de 48 horas, las células mostraron un cambio morfológico de tal manera que se disponían formando una red vascular. En los estudios de inmunofluorescencia, se observó expresión de marcadores de madurez endotelial (**PECAM** o **CD31** y **CD34**), y además, en el medio de

cultivo se pudo percibir **ac-LDL**, el cual es un marcador específico de células endoteliales en cultivo.

Este potencial de diferenciación también se comprobó *in vivo*, como se comentará con más detalle en el siguiente apartado.

e.- Potencial de diferenciación a hepatocitos:

Recientemente, se ha estudiado el potencial de diferenciación de estas células a **células hepáticas** (Campard *et al.*, 2008), tanto *ex vivo* como *in vivo*. Las células mesenquimales de la gelatina de Wharton de forma constitutiva expresan marcadores del linaje hepático, incluyendo **albúmina, alfa-fetoproteína, citoqueratina-19, conexina-32 y la dipeptidil peptidasa IV**. Cuando se diferencian en medios de cultivos de inducción a hepatocitos, aumenta la expresión de algunos marcadores hepáticos, almacén de glicógeno, producción de urea, y exhiben una actividad **CYP3A4** inducible. Sin embargo, la ausencia de algunos marcadores hepáticos como **HepPar1** o factor nuclear 4 del hepatocito (**HNF-4**), implica que no se diferencian a hepatocitos maduros.

En ratones hepatectomizados, se le trasplantaron células de la gelatina de Wharton no diferenciadas. Tras 2, 4 y 6 semanas del trasplante expresaban albúmina humana y alfa-fetoproteína, sin embargo expresaban poca citoqueratina-19.

2.3.2. Utilidad clínica de las células de la gelatina de Wharton

El objetivo principal de todos los estudios que se realizan en células madre es el de poder ser utilizados en el tratamiento regenerativo de algunas enfermedades. La utilización de las células madre de la gelatina de Wharton para este propósito tiene una gran ventaja sobre otras células madre, y es que son una fuente asequible tanto ética como técnicamente, por lo que los estudios *in vivo* estarían validados. Hasta el momento, son pocos los estudios *in vivo* con células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical que se han llevado a cabo, pero son bastante prometedores. Actualmente podemos destacar los siguientes **modelos experimentales realizados con células madre de la gelatina de Wharton**:

1. En la enfermedad de Parkinson.

La enfermedad del Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa, donde las neuronas dopaminérgicas de la sustancia gris del sistema nervioso central se van muriendo progresivamente; esto conlleva a un trastorno del movimiento, el cual se manifiesta por temblor de reposo, lentitud en la amplitud del movimiento, rigidez articular e inestabilidad postural, que limita la calidad de vida en la persona que lo padece (Nutt y Wooten, 2005). En el momento actual, ningún tratamiento es eficaz, lo cual conduce a la necesidad de investigar nuevas alternativas terapéuticas que reparen el daño neuronal. De ahí la importancia de aplicar la terapia celular en esta enfermedad, con la finalidad de reparar el daño neuronal y parar la progresión de la enfermedad. Por ese motivo, se han llevado a cabo varios ensayos experimentales en animales con hemiparkinsonismo inducido en los que se le trasplantaban células madre, y entre ellas células mesenquimales de la gelatina de Wharton. Pero antes de comenzar a explicar en qué han consistido estos experimentos y que resultados se han obtenido, es necesario explicar brevemente cual fue el modelo experimental de enfermedad de Parkinson utilizado:

- Se utilizaron ratas no inmunodeprimidas como modelo animal, a los que mediante una inyección estereotáxica (Paxinos y Watson, 1986) de 6-hidroxidopamina se le inducía un hemiparkinsonismo. La 6-hidroxidopamina es un neurotóxico que produce una destrucción selectiva de las neuronas catecolaminérgicas cuando se introduce directamente en el sistema nervioso central, y por tanto, una lesión selectiva de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra cuando se inyecta 6-hidroxidopamina en el haz nigroestriado (Ungerstedt y Arbuthnott, 1970). Inmediatamente después de la cirugía estereotáxica, los animales con lesión unilateral de la sustancia negra comienzan a rotar al mismo lado de la lesión durante las primeras 24 horas. Esta conducta rotatoria es debida al desequilibrio que se produce entre la cantidad de dopamina existente en el estriado dañado y el que funciona correctamente, de tal forma que el animal tiende a rotar siempre hacia el lado mismo lado de la lesión estriatal.
- Cuando se administran sustancias (por ejemplo: anfetaminas) que aumentan la liberación de dopamina, los animales presentan una rotación hacia el mismo lado de la lesión; mientras que tienden a rotar hacia el lado contrario de la lesión si se le administran agonistas dopaminérgicos como la apomorfina. Cuando se produce una lesión de neuronas dopaminérgicas, aumenta el número de receptores dopaminérgico a ese nivel para tratar de compensar la denervación, por eso, al administrar agonistas dopaminérgico, estos se unen a los receptores dopaminérgicos y se produce una rotación contralateral a la lesión. Por el contrario, la anfetamina al incrementar la liberación de dopamina en las terminales presinápticas incrementa la concentración de dopamina únicamente en el estriado no lesionado, produciéndose un desequilibrio funcional a favor del estriado contralateral (Figura 9) (Olsson *et al.*, 1995).

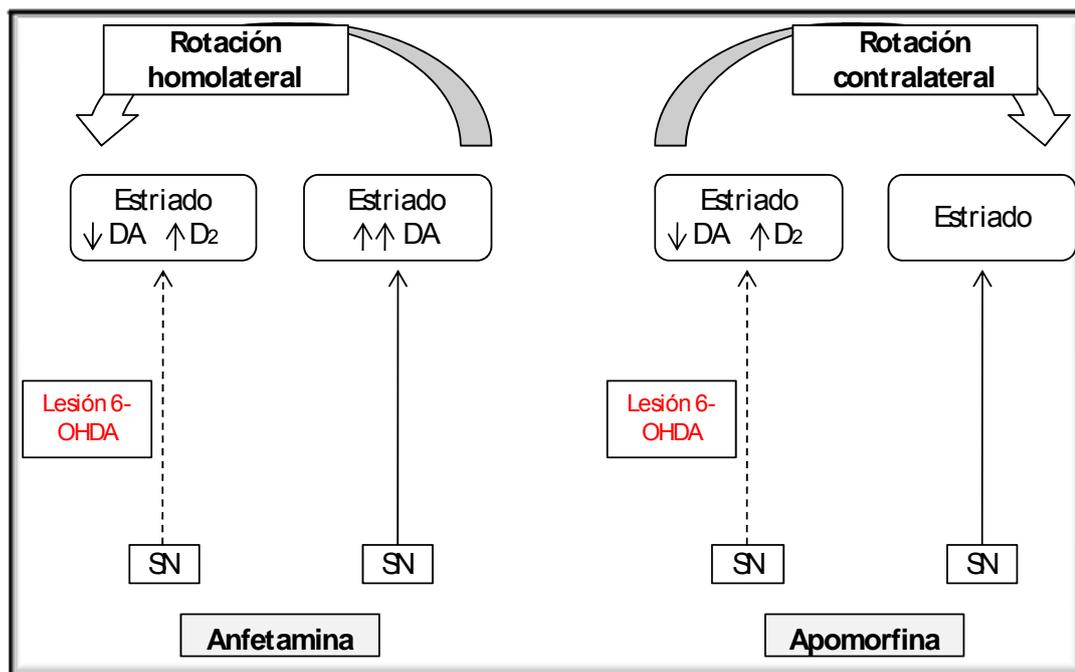


Figura 9. Efectos de la anfetamina y la apomorfina en animales con hemiparkinsonismo secundario a la inyección directa de 6-hidroxidopamina (6-OHDA) en el núcleo estriado. Cuando a estos animales se les da anfetaminas, el animal empieza a rotar en el mismo sentido que la lesión estriatal; y a la inversa, si se les da apomorfina. (DA=dopamina, D₂ = Receptores dopaminérgicos)

Este fue el modelo animal de enfermedad de Parkinson que se llevó a cabo para estudiar: a) la supervivencia de las células estromales de la gelatina de Wharton trasplantadas en el sitio de la lesión, b) la respuesta inmune en el animal receptor c) y el comportamiento de las ratas hemiparkinsonizadas cuando se le trasplantaban células mesenquimales de la gelatina de Wharton no diferenciadas y células que habían sido previamente inducidas en medio neural. Estas fueron las conclusiones:

- Por un lado, se vio que las células de la gelatina de Wharton del cordón umbilical de un cerdo sobrevivían más de 6 semanas en el sitio de la lesión y no generaban respuesta inmune en la rata hemiparkinsonizada, las cuales no habían recibido tratamiento inmunosupresor durante todo el experimento (Weiss *et al.*, 2003; Medicetty *et al.*, 2004).

- Por otro lado, cuando se trasplantaban células mesenquimales de la gelatina de Wharton del cordón umbilical no diferenciadas en ratas con hemiparkinsonismo, se producía un cambio en el comportamiento de estas ratas con hemiparkinsonismo al compararlas con el grupo control, de tal forma, que disminuía la tendencia a rotar hacia el lado contrario cuando se le administraba apomorfina incluso 12 semanas después del trasplante ([Weiss et al., 2006](#)). Similares observaciones fueron obtenidas por el grupo de investigación de Fu y cols. ([Fu et al., 2006](#)) pero con células mesenquimales de la gelatina de Wharton diferenciadas previamente con medio de inducción neural, proteínas del gen sonic hedgehog (*Shh*) y factor de crecimiento fibroblástico 8. Estas células diferenciadas se trasplantaron en ratas con hemiparkinsonismo inducido mediante 6-hidroxidopamina, y se vio que había una disminución significativa en el número de rotaciones inducidas por anfetaminas en las ratas con parkinsonismo al comparar con el grupo control de ratas hemiparkinsonizadas no tratadas. Por consiguiente, cuando se trasplantan células madre de la gelatina de Wharton diferenciadas o no se previene el progresivo deterioro, el cual, se puede ver en el grupo control de ratas con parkinsonismo unilateral.

Finalmente, las ratas fueron sacrificadas para estudiar la posible diferenciación de las células mesenquimales de la gelatina de Wharton no diferenciadas que habían sido trasplantadas, y se vio que eran positivas para algunos neurofilamentos ([Weiss et al., 2003](#)) y para la hidroxilasa tirosina, un marcador de neurona catecolaminérgico ([Medicetty et al., 2004](#)). Por tanto, se habían diferenciado hacia el linaje de neuronas dopaminérgicas.

2. Papel protector de las células de la gelatina de Wharton en la encefalopatía anóxica severa secundaria a una parada cardiorrespiratoria recuperada.

La encefalopatía anóxica tras un episodio de muerte súbita cardíaca recuperada constituye un problema de gran impacto médico y social. Por ese motivo, Jomura y cols. (Jomura *et al.*, 2007) tratan de estudiar el potencial protector de las células mesenquimales de la gelatina de Wharton del cordón umbilical en la encefalopatía isquémica severa. El experimento consistió en inducir en ratas no inmunodeprimidas una parada cardiorrespiratoria que diera lugar a una isquemia cerebral, para posteriormente proceder a la reanimación. Previamente, en estas ratas se habían trasplantado células mesenquimales de la gelatina de Wharton para valorar el efecto que tenían tras la isquemia cerebral.

Este equipo de investigadores dividió a las ratas en 4 grupos: 1) el grupo A estaba constituido por ratas a las que se le había inducido una parada cardiorrespiratoria para inmediatamente reanimarlas; 2) el grupo B, C y D estaba formado por ratas que habían sido sometidas a una parada cardiorrespiratoria y 8 minutos después se había procedido a reanimar, de esta manera se aseguraba una encefalopatía hipóxica severa. Tres días antes a la parada cardiorrespiratoria, a las ratas del grupo C se le trasplantaron medio de cultivo sin células y al grupo D se le implantaron células mesenquimales de gelatina de Wharton. El trasplante se hizo en 4 regiones del hemisferio izquierdo que se consideraban más vulnerables a la hipoxia y donde las células tenían mayor capacidad de migración. Estas zonas son: el núcleo talámico dorsal, la zona dorsal del hipocampo, el cuerpo calloso y el córtex dorsal. En los 7 días siguientes a la parada cardiorrespiratoria, las ratas fueron observadas y evaluadas desde un punto de vista neurológico con el coeficiente de déficit neurológico, después fueron sacrificadas para determinar en cortes histológicos el grado de daño neuronal que se había producido en cada grupo de ratas y la supervivencia de las células trasplantadas en el grupo D.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: en el grupo A (ratas reanimadas inmediatamente después de la parada cardiorrespiratoria) no había daño neuronal después de la parada cardiorrespiratoria, a diferencia de los otros 3 grupos donde había daño neuronal, siendo más severo en el grupo de ratas donde se había inyectado sólo medio (grupo C). Sin embargo, el grupo de ratas que había sido tratado con células mesenquimales de la gelatina de Wharton (grupo D) presentaban menos daño neuronal que el grupo B (ratas reanimadas 8 minutos después de la parada cardiorrespiratoria) y C.

Tras estos resultados, los autores de este estudio llegaron a la siguiente conclusión: cuando se implantan **células madre mesenquimales de la gelatina de Wharton** antes de la encefalopatía isquémica inducida, la pérdida neuronal es menor, y esto podría ser debido a que las células trasplantadas activan y aceleran la proliferación y reclutamiento de células madre neuronales endógenas; o bien, porque se crea un entorno que favorece la capacidad intrínseca del tejido cerebral para la reparación del daño.

3. Enfermedad degenerativa de los fotorreceptores.

Otro estudio realizado con células de Wharton ha sido en la enfermedad degenerativa de los fotorreceptores (Lund *et al.*, 2007). Las enfermedades que afectan a los fotorreceptores, como la retinosis pigmentaria o la degeneración macular relacionada con la edad, constituyen una causa importante de ceguera en el mundo desarrollado (Friedman *et al.*, 2004), que en el momento actual no tiene tratamiento.

En el estudio realizado por Lund y cols. se utilizan tres terapias celulares, con el objetivo de comparar cual de ellas es más eficaz en la distrofia retiniana inducida en ratones, es decir, cuál de los tres tipos celulares aplicados en el espacio subretiano preserva los fotorreceptores y conserva la función visual de estos ratones.

Las células estudiadas fueron: 1) células mesenquimales de la gelatina de Wharton del cordón umbilical, 2) células madre procedentes de la placenta y, 3) células mesenquimales de la médula ósea. Como control se utilizaron fibroblastos de la dermis.

Los test de evaluación que se aplicaron a los ratones fueron el electroretinograma, la agudeza espacial y el umbral de luminosidad.

Tras la realización de estas pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

- Las células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical y las células mesenquimales de la médula ósea reducían significativamente el grado de deterioro funcional, sin embargo, las células madre procedentes de la placenta tenían un efecto similar al grupo control.

- Ahora bien, el área de fotorreceptores preservada era mayor cuando se trasplantaban células derivadas del tejido umbilical, mientras que los fotorreceptores rescatados por las células mesenquimales se limitaban a un área muy pequeña (Figura 10). Esto podría ser explicado por un fenómeno de difusión de factores de crecimiento producidos por las células mesenquimales de Wharton, ya que en este caso se pudo comprobar un incremento de la producción de factores tróficos tales como el factor neurotrófico cerebral y el factor de crecimiento fibroblástico 2.

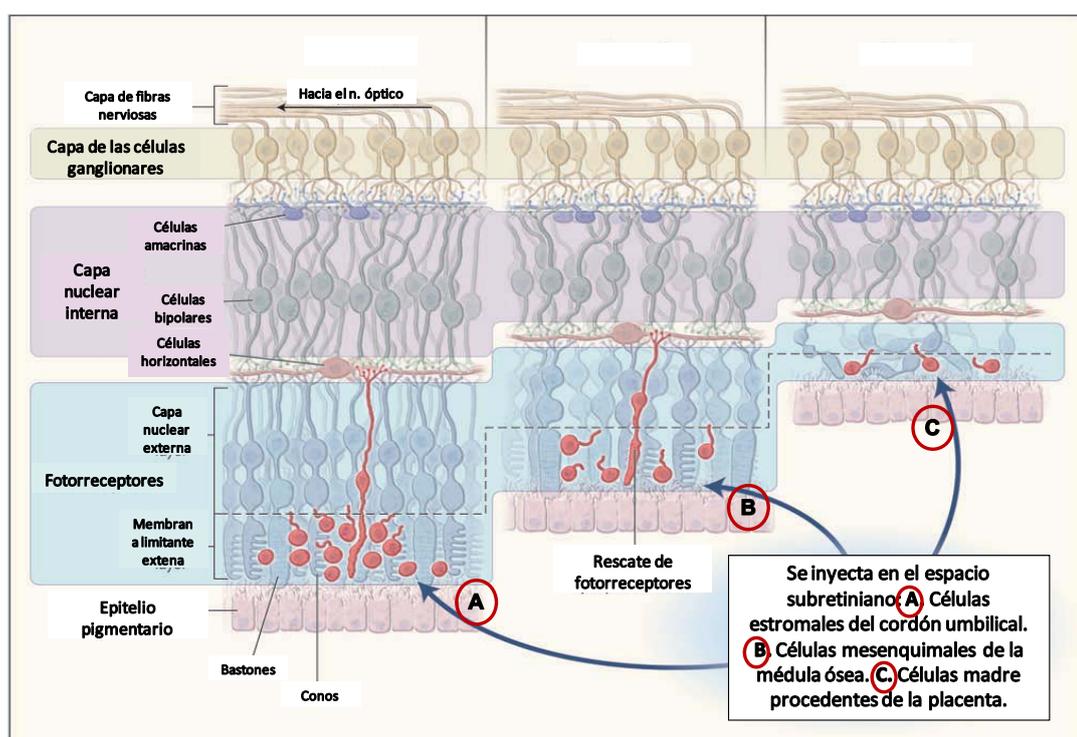


Figura 10. Se muestran las capas de la retina y se hace una comparación de las células mesenquimales de la gelatina de Wharton, células mesenquimales de la médula ósea y células madre procedentes de la placenta en el tratamiento de la enfermedad degenerativa de los fotorreceptores. Las células mesenquimales de la gelatina de Wharton producen un mayor rescate de fotorreceptores que los otros dos tipos celulares.

Por tanto, las células mesenquimales de la gelatina de Wharton exhibían la mejor evidencia histológica de rescate de fotorreceptores. Finalmente, en todos los casos no se evidenció diferenciación neuronal o formación tumoral.

4. En la isquemia aguda de miembros inferiores.

Los estudios realizados en la patología arterial isquémica aguda fueron llevados a cabo por Wu y cols. (Wu *et al.*, 2007). Estos autores querían conocer la capacidad de diferenciación de las células mesenquimales de la gelatina de Wharton en células endoteliales tanto *ex vivo* como *in vivo*. Para el experimento *in vivo* se utilizaron ratones atímicos con isquemia del miembro inferior izquierdo que se indujo tras ligar la arteria femoral, la gran safena y la arteria-vena circunfleja iliaca.

Lo primero que se realizó fue el experimento *ex vivo*. Para la diferenciación de las células de la gelatina de Wharton a células endoteliales utilizaron medios de cultivo enriquecidos con factores de crecimiento: el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento fibroblástico básico (bFGF). Tras ser cultivadas en este medio, en el área de cultivo comenzó a aparecer ac-LDL que es un marcador específico para células endoteliales *in vitro*; además, las células expresaban marcadores de madurez endotelial (PECAM y CD34).

Para el experimento *ex vivo*, las células madre de la gelatina de Wharton se trasplantaron a la pierna isquémica de los ratones 24 horas después de la ligadura de los vasos sanguíneos. Estos ratones fueron evaluados 28 días después, y se pudo comprobar con una prueba de imagen que había mejoría en la perfusión sanguínea de la pierna isquémica si se comparaba con el grupo control en donde sólo se había inyectado medio de cultivo. Posteriormente, se realizaron estudios histológicos de la muestra y se pudo ver que había habido diferenciación de las células madre de la gelatina de Wharton a células endoteliales.

Los autores concluyen que las células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical tienen potencial de diferenciación a células endoteliales *ex vivo* e *in vivo* bajo condiciones precisas, y que además contribuyen en la neovascularización aunque no pueden precisar si es porque activan factores que regulan la angiogénesis o porque activen a las células progenitoras endoteliales endógenas

5. En la regeneración del músculo esquelético.

Estos trabajos fueron realizados por Conconi y cols. (Conconi *et al.*, 2006), los cuales pretendían estudiar el potencial de diferenciación de las células madre de la gelatina de Wharton en músculo esquelético tanto *ex vivo*, utilizando medios de cultivo especiales, como *in vivo*, los cuales se llevaron a cabo en ratas no inmunodeprimidas en las que se había inducido una necrosis del músculo tibial anterior por la administración de bupivacaina.

En los estudios *ex vivo*, los autores consiguieron que las células madre de la gelatina de Wharton expresaran Myf5 y MyoD (marcadores de mioblastos) después de 7 y 11 días de inducción respectivamente. Sin embargo, los resultados del estudio realizado *in vivo* no fueron los esperados porque a las 2 semanas del trasplante, la necrosis del músculo había desaparecido tanto en el grupo control como en el grupo de ratas trasplantadas. No obstante, estas células madre de la gelatina de Wharton trasplantadas expresaban marcadores de diferenciación mioblástica (Figura 11).

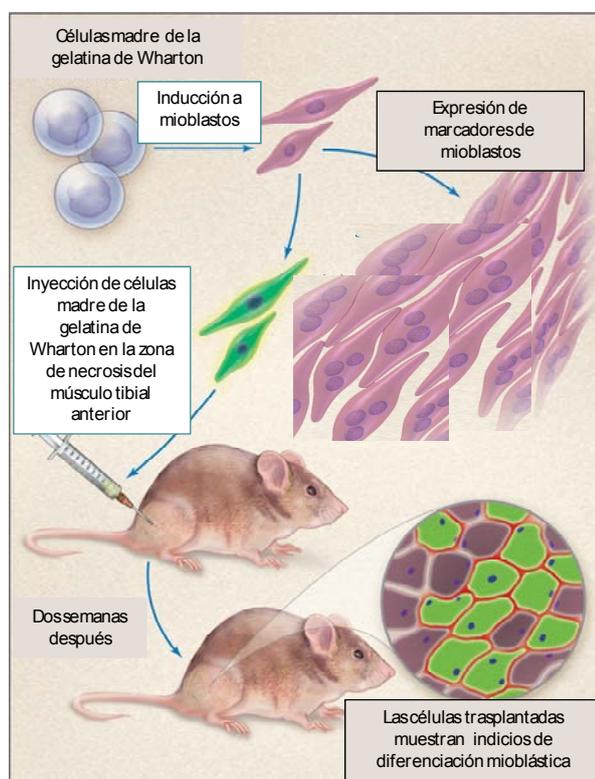


Figura 11. Potencial de diferenciación de las células madre de la gelatina de Wharton a mioblastos.

6. En el tratamiento del cáncer de pulmón.

Finalmente, también se han realizado trabajos con células madre de la gelatina de Wharton para tratar el cáncer de pulmón ([Rachakatla et al., 2007 y 2008](#)).

Estos experimentos se llevaron a cabo en ratones con inmunodeficiencia combinada severa, en los cuales se había realizado un xenotrasplante tumoral utilizando una línea celular MDA 231 que se inyectaba por vía intravenosa.

Pero antes de llevar a cabo el experimento, este grupo de investigadores lo primero que hicieron fue ([Rachakatla et al., 2007](#)):

- Descartar la formación tumoral en varios tejidos de los ratones tras haber inyectado células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical humano por vía intravenosa y subcutánea 50 días antes.
- Y en segundo lugar, asegurar que las células madre de la gelatina de Wharton que habían sido transferidas por vía intravenosa en el ratón se encontraban en las proximidades del tumor xenotrasplantado y no en otros tejidos de los ratones.

Una vez que se aseguraron que las células madre de la gelatina de Wharton no daban lugar a tumores y tenían capacidad para desplazarse hacia el tejido dañado del animal, procedieron a realizar los dos experimentos.

En el primer experimento ([Rachakatla et al., 2007](#)), los investigadores querían conocer la capacidad terapéutica de las células madre de la gelatina de Wharton previamente modificadas para expresar interferón-beta humano (UCMS-INF- β) en el cáncer de pulmón. Comprobaron que estas células UCMS-INF- β reducían de forma significativa la carga tumoral de MDA231 en pulmones de ratones con inmunodeficiencia combinada severa. Por tanto, pudieron llegar a la siguiente conclusión: las células madre de la gelatina de Wharton pueden potencialmente ser utilizadas en la terapia del cáncer.

En el segundo experimento ([Rachakatla et al., 2008](#)), este grupo de científicos estudiaron la terapia combinada del interferón-beta humano con 5-fluorouracil utilizando como vehículo terapéutico a las células madre de la gelatina de Wharton modificadas, las cuales fueron inoculadas por vía intravenosa como en el primer experimento. En este caso, la reducción tumoral fue mucho mayor que en el primer experimento, por tanto fue más eficaz el tratamiento combinado con los dos agentes quimioterápicos. Por otro lado, de esta forma se reducían los efectos adversos de los fármacos quimioterápicos, ya que se precisaban menos dosis de los fármacos quimioterápicos para obtener los mismos resultados ya que los dos tratamientos potencian sus acciones.

3. EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LAS CÉLULAS MANTENIDAS EN CULTIVO

Como ya se ha dicho anteriormente, la **Terapia Celular** o la **Ingeniería Tisular** tratan de regenerar y restablecer la función normal de un tejido u órgano dañado mediante la utilización de células que son cultivadas en el laboratorio o en matrices artificiales, para posteriormente ser trasplantadas a un órgano receptor, pero previamente al trasplante es importante asegurar la viabilidad y funcionalidad de las células, y de alguna manera se garantiza así la viabilidad del injerto en el organismo trasplantado. Son varios los métodos que se pueden realizar en el laboratorio para estudiar la **viabilidad y funcionalidad celular**, entre los cuales podemos destacar: evaluación de la integridad de la membrana celular, ensayos funcionales, ensayos de viabilidad a través de biosensores de fluorescencia, estudios de morfología celular, microanálisis por energía dispersiva de rayos X y técnicas de determinación de la expresión génica mediante *microarrays* (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de los ensayos de evaluación de viabilidad más importantes.

Ensayos de evaluación de la viabilidad	Métodos de evaluación de la viabilidad celular	Fundamento
Evaluación de la integridad de la membrana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos basados en la exclusión o inclusión de colorantes o sustancias fluorescentes. 2. Métodos basados en la utilización de tinciones catiónicas. 3. Métodos basados en la determinación de liberación de moléculas. 	Si una célula está dañada, la función de la membrana celular estará alterada. A su través pasarán moléculas o no, que en condiciones normales no lo harían.
Ensayos funcionales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medición del ATP. 2. Tasa de ADN 3. Síntesis de proteínas 	Evalúan los componentes metabólicos que son necesarios para el crecimiento celular
Ensayos con pruebas de fluorescencia	Utilización de Biosensores de fluorescencia	Miden la dinámica molecular de macromoléculas, metabolitos e iones en células vivas
Ensayos morfológicos	Métodos basados en la observación con el microscopio	Determinación del cambio morfológico.
Microscopía electrónica analítica	Microanálisis por energía dispersiva de rayos X	Determinan la composición elemental de una muestra en el microscopio electrónico
Determinación de la expresión génica global	Microarrays de ADNc Microarrays de oligonucleótidos	Evaluación de la expresión de genes de un genoma completo

3.1. Evaluación de la integridad de la membrana celular

Si una célula está muerta o se está muriendo, la función de la membrana celular se encontrará alterada y, por un lado, puede permitir el paso de moléculas que en condiciones normales no se difundirían, o bien, no permitiría el paso de moléculas que en condiciones normales atravesarían la membrana. Este es el fundamento esencial de este grupo de ensayos de viabilidad. Dentro de este conjunto de test de evaluación de la integridad de la membrana celular podemos distinguir:

3.1.1. Métodos basados en la utilización de colorantes orgánicos o sustancias con propiedades de fluorescencia.

Asimismo, dentro de estos métodos podemos distinguir ensayos de exclusión o de inclusión, los cuales serán brevemente explicados:

- **Ensayos de exclusión:** Si la membrana celular está íntegra, el colorante o la sustancia fluorescente no es capaz de atravesarla; por el contrario, si la membrana está dañada, el colorante o sustancia fluorescente atravesará sin dificultad la misma. Los resultados obtenidos podrán verse a través del microscopio o por citometría de flujo.

Entre los colorantes orgánicos más utilizados para los ensayos de exclusión están: el *azul tripán* (Hoskins *et al.*, 1956; Phillips, 1973; Patterson, 1979), *eosina* (Hoskins *et al.*, 1956), *rojo Congo* (Geschickter, 1930) y *eritrosina B* (Phillips y Terryberry, 1957; Bhuyan *et al.*, 1976), siendo el azul tripán el colorante que más se ha utilizado hasta el momento. Con el método de viabilidad del azul tripán, si la membrana plasmática está dañada, la célula se tiñe de púrpura-violeta, mientras que las células no dañadas aparecen translúcidas al microscopio.

Por otro lado, entre los tintes con fluorescencia nos encontramos con el *ioduro de propidio* o el *bromuro de etidio* (Edidin, 1970; Krishan, 1975; Hamilton *et al.*, 1980). El ioduro de propidio es impermeable a membranas celulares intactas, pero cuando la célula está muerta o muriéndose penetra sin dificultad y se une a los ácidos nucleicos, por lo que se intercala con el ADN o ARN, viéndose rojo fluorescente por técnicas de citometría de flujo (Bank, 1987).

- **Ensayos de inclusión:** Son tintes que evalúan la integridad de la membrana celular. Los más utilizados son, por ejemplo, el *diacetato de fluoresceína* (Rotman y Papermaster, 1966; Mohr y Trounson, 1980) o la *calceína* (Papadopoulos *et al.*, 1994), los cuales son estéres. Cuando la célula está viva, la calceína o el diacetato de fluoresceína atraviesan la membrana plasmática y son hidrolizados por esterasas intracelulares dando lugar a fluorescencia en el interior de la célula. Las células no dañadas retienen una enorme fluorescencia, mientras que las células con membranas dañadas son incapaces para hacerlo y la fluorescencia es muy débil. Esto se puede ver por el microscopio de fluorescencia.

3.1.2. Métodos basados en la utilización de tinciones catiónicas.

El fundamento de estos ensayos es el siguiente: la membrana plasmática tiene un potencial de membrana, es decir, existe un potencial eléctrico a un lado y al otro lado de la membrana celular debido a una diferencia de cargas eléctricas entre el interior y el exterior de la célula. Esto crea una diferencia de potencial, siendo el exterior positivo (hay más sodio) y el interior negativo (hay más potasio). Si la célula está dañada, la permeabilidad para el sodio y el potasio se alteran, y el equilibrio iónico se rompe. Pues bien, existen tinciones fluorescentes catiónicas que pueden medir los cambios del potencial de membrana de las células mediante microfluorometría. Estas tinciones son permeables a la membrana y se unen muy poco a la membrana. Por ejemplo: el *éster de rodamina*, el cual no es tóxico para la célula y, cuando penetra en ella, es enormemente fluorescente. Si la célula está dañada, el éster de rodamina no puede penetrar en la célula, la fluorescencia es extracelular. De cualquier manera, se produce un contraste de fluorescencia intracelular y extracelular, que es lo que se mide (Ehrenberg *et al.*, 1988).

3.1.3. Métodos basados en la determinación de la liberación de moléculas en el medio extracelular.

Estos métodos comprenden tres tipos fundamentales de ensayos:

- **Determinación de la liberación de enzimas:** Estos métodos tratan de determinar en el medio extracelular de cultivo la presencia de un enzima intracelular que, en condiciones normales, no debería estar presente en el exterior de la célula. Los métodos más utilizados son los que se basan en la cuantificación de un enzima

citosólico en el medio, generalmente la *lactato deshidrogenasa* (LDH) (Legrand *et al.*, 1992) y los que detectan enzimas mitocondriales.

- **Determinación de la liberación de ácidos nucleicos:** Estos ensayos se basan en la detección de ácidos nucleicos, normalmente ADN, en el medio extracelular, el cual se encuentra en el medio de cultivo o en el sobrenadante del tejido únicamente cuando la membrana celular ha sido gravemente dañada.

Si nos encontramos niveles elevados de enzimas intracelulares o de ADN en el medio de cultivo, quiere decir que un porcentaje significativo de células están muertas y, por tanto, la viabilidad celular es baja (Coco-Martín *et al.*, 1992; Da Costa *et al.*, 1999; Posadas *et al.*, 2007; Park *et al.*, 2008).

- **Ensayo del cromo radiactivo:** Se mide la liberación del cromo radiactivo (Cr^{51}), el cual es un isótopo radiactivo que se une de manera no covalente a los aminoácidos básicos de las proteínas intracelulares. Las células muertas liberan el Cr^{51} en el medio extracelular, este puede ser cuantificado por un contador gamma (Rinaldi *et al.*, 1998).

3.2. Ensayos funcionales

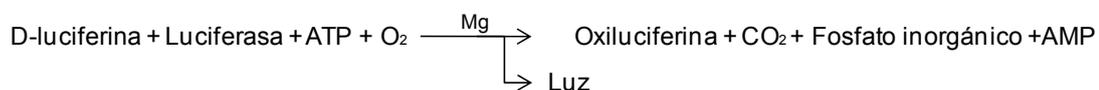
Este tipo de métodos aplicados al estudio de la viabilidad celular tratan de evaluar los componentes metabólicos que son necesarios para el crecimiento celular, bajo la premisa de que el daño celular produciría una pérdida en la habilidad para mantener y producir la energía necesaria para el correcto funcionamiento metabólico y para el crecimiento. Por un lado, se pueden medir los niveles totales de trifosfato de adenosina (ATP), o bien la tasa de ADN o la síntesis de proteínas.

- **Cuantificación de los niveles de ATP:**

A menudo se evalúa la energía celular midiendo los niveles totales de ATP, ya que el ATP es la fuente universal de liberación de energía de los sistemas biológicos. Estos niveles de ATP pueden medirse de varias formas:

- **Técnica de ATP-bioluminiscencia:** Esta técnica se basa en una reacción que ocurre de forma natural en las luciérnagas (*Photinus pyralis*). Para llevar a cabo esta reacción bioluminiscente es necesario añadir luciferín-luciferasa, de tal manera

que la luciferasa utiliza la energía química contenida en la molécula de ATP para producir la descarboxilación oxidativa de la luciferina a oxiluciferina, dando como resultado la producción de luz que es medida a través de un luminómetro sensible. La reacción es la siguiente:



La luz producida es directamente proporcional a la cantidad de ATP presente. La cuantificación de la luz producida se corresponde directamente con el número de células viables (Sevin *et al.*, 1988 y 1993).

- También se pueden medir directamente los niveles de ATP mediante el **examen de la actividad de las enzimas involucradas en la producción de ATP**. Uno de los ensayos más utilizados es la prueba de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-yl)-2,5-difeniltetrazolio (*MTT*). Este compuesto, de color amarillento, es capaz de reducirse y adquirir color morado por acción de las enzimas intramitocondriales de las células vivas. Por este motivo, la adición de *MTT* al medio de cultivo y la posterior cuantificación colorimétrica del producto nos puede dar una idea bastante fiable del número de células vivas y muertas que existen en el cultivo celular (Mosmann, 1983; Twentyman y Luscombe, 1987; Burton, 2005; Wang *et al.*, 2006).

- Tasa de ADN y síntesis proteica:

Otro ensayo funcional que mide la viabilidad celular puede ser mediante la cuantificación de la tasa de ADN o síntesis de proteínas (Patau y Swift, 1953; Allison y Ridolpho, 1980; Puleo *et al.*, 1991). La síntesis del nuevo ADN puede ser medida al incorporar timidina marcada radioactivamente con tritio (^3H). La timidina marcada radiactivamente se introduce en el medio de cultivo, para que se incorpore al ADN durante la replicación. El nivel de proliferación se evalúa en función del nivel de radiactividad alcanzado por las células en cultivo. Por tanto, estima el número de células que están proliferando (Allison y Ridolpho, 1980).

3.3. Ensayos con biosensores de fluorescencia

Los biosensores de fluorescencia permiten medir la dinámica molecular de macromoléculas, metabolitos e iones en células vivas con una enorme resolución temporal y espacial. Los biosensores son proteínas marcadas con fluorescencia que miden reacciones químicas específicas, las cuales pueden ocurrir tanto dentro de la célula como en su superficie.

Cuando el biosensor se encuentra dentro de una célula viva, el componente proteico del biosensor puede activarse. La activación proteica sucede cuando la proteína sufre una interacción química con la célula. Estas interacciones químicas entre el componente proteico del biosensor y la célula pueden consistir en: 1) la unión o liberación de la proteína del biosensor con un ligando, 2) en la participación de la proteína en el montaje y desmontaje de estructuras macromoleculares, 3) en la interacción de la proteína con membranas u organelos, y 4) en la participación del componente proteico del biosensor en la conversión catalítica de sustratos de productos metabólicos o macromoléculas. De una manera u otra, una vez activada la proteína del biosensor, la molécula fluorescente unida a este componente proteico del biosensor traduce los cambios ambientales en señales fluorescentes en la proximidad del lugar. Estas señales fluorescentes son detectadas por un sistema con una enorme resolución temporal y espacial. Como la activación proteica es reversible, estos biosensores pueden ser reutilizados por la célula (Gerstein *et al.*, 1994; Giuliano y Post, 1995; Giuliano y Taylor, 1998)

Con este tipo de pruebas se puede conocer la viabilidad celular de manera rápida.

3.4. Ensayos morfológicos

Un gran número de cambios morfológicos que ocurren en la superficie celular o en el citoesqueleto pueden estar relacionados con la viabilidad celular (Emilsson *et al.*, 1978; Amato y Lozzi, 1981; Wiesel *et al.*, 1983; Beattie *et al.*, 1994; Debbage, 1998). Por ejemplo, los cambios de volumen irreversibles pueden ser utilizados para indicar la muerte celular. Si existe una gran disminución en el volumen celular, este

puede ser secundario a la pérdida de proteínas o iones intracelulares, o debido a una alteración de la permeabilidad para el sodio o el potasio (Allen, 1988).

Pero estos cambios son más difíciles de medir, y como consecuencia, tienen menos utilidad que la evaluación de integridad de la membrana o los ensayos funcionales.

3.5. Microanálisis por energía dispersiva de rayos X

El microanálisis por energía dispersiva de rayos X (EPXMA) o microscopía electrónica analítica es una técnica que permite determinar la composición elemental de una muestra en el microscopio electrónico (Warley, 1997), de tal manera que permite correlacionar la información sobre la ultraestructura de la célula con su contenido elemental, y además permite el análisis simultáneo de todos los cationes y aniones con número atómico inferior o igual a 11 ($Z \leq 11$) (Warley, 1990; Warley *et al.*, 1994; Rodríguez *et al.*, 2008).

La microscopía electrónica analítica se basa en la teoría cuántica por la cual el movimiento de un electrón de unas capas u orbitales hacia otras, genera una liberación de energía que es característica de cada elemento. Por ello, cuando un haz de electrones incide sobre los átomos de una muestra, se libera una energía característica que puede detectarse en forma de un espectro de emisión. Esto se debe a que el choque de un electrón del haz de electrones del microscopio con un electrón de las capas internas del átomo produce la expulsión de dicho electrón, quedando el átomo en estado excitado o ionizado. Este átomo en estado ionizado tiende a volver inmediatamente a su estado fundamental, para lo cual se producen saltos de electrones de niveles más externos para cubrir el hueco producido a nivel más interno. En este proceso hay un desprendimiento de energía, igual a la diferencia de energía de los niveles entre los que se produce el salto electrónico, en forma de radiación electromagnética correspondiente a la región de rayos X (Figura 12). Al ser las energías de los distintos niveles electrónicos características para cada tipo de átomos, la radiación X emitida será característica para cada elemento y depende del número atómico del elemento. Este espectro de rayos X característico de cada elemento es el que se registra, de tal manera que pueden identificarse los elementos de una muestra. Pero ahora bien, cuando son elementos muy pesados, el número de radiaciones características posibles para cada elemento es grande,

aunque en la práctica la intensidad de muchas de ellas es muy pequeña (probabilidad muy pequeña de que se produzca la transición electrónica que las origina), y no se pueden registrar con los equipos de medida; y además, el número de radiaciones que se registran se limita todavía más, debido a que la diferencia de energía entre algunas de ellas es tan pequeña que aparecen juntas. Esto hace que, en la práctica, el espectro característico de un elemento pesado no pueda ser correctamente medido; con lo cual, sólo se pueden estudiar elementos con bajo número atómico ($Z \leq 11$) (Lefurgey y Ingram, 1990).

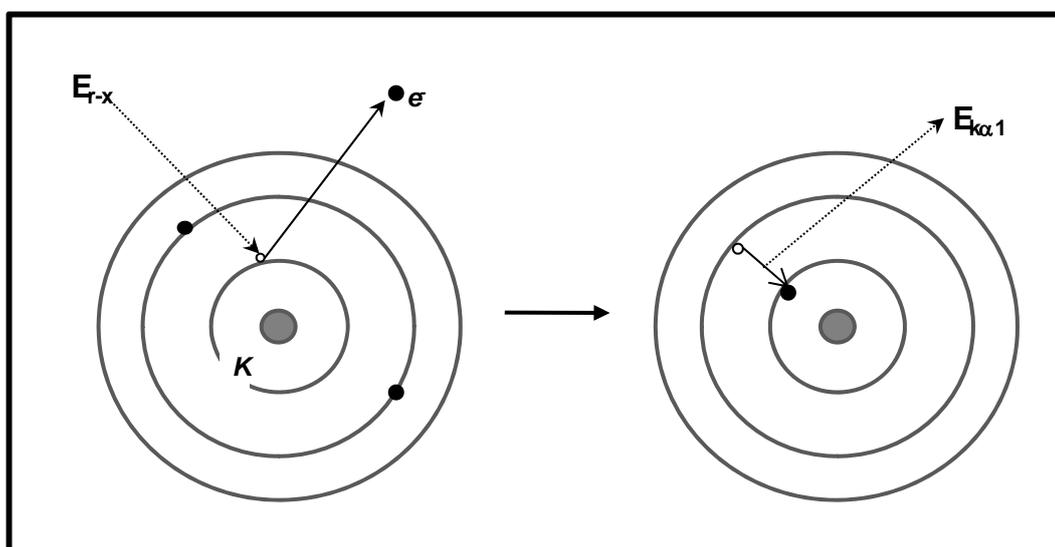


Figura 12. Proceso de ionización de un átomo. (E_{r-x} = Energía de rayos X, $E_{k\alpha 1}$ = Energía emitida de rayos X, K = número de orbital)

Tabla 2. Perfil iónico de los elementos observados en el microanálisis por energía dispersiva de rayos X

Fósforo (P)	Cuando la célula presenta un daño estructural, disminuye su concentración en el espectro analítico
Azufre (S)	Constituye un indicador microanalítico del contenido de proteínas sulfuradas, glicosaminoglucanos y proteoglucanos
Magnesio (Mg)	Un descenso en la concentración elemental de magnesio se correlaciona con un descenso en la concentración de ATP celular
Cloro (Cl)	El descenso de cloro es un indicador precoz de apoptosis
Calcio (Ca)	Se incrementa significativamente en algunos tipos de muerte celular
Razón <i>Potasio/Sodio</i>	Indicador de viabilidad celular

Cada célula analizada posee un determinado *perfil iónico* (Figura 13). En los espectros obtenidos del perfil iónico se pueden observar elementos como fósforo (P), azufre (S), magnesio (Mg), cloro (Cl), calcio (Ca), sodio (Na) y potasio (K). Algunos de los iones determinados por microanálisis juegan un papel en la viabilidad celular, de tal manera que cambios en la concentración de estos iones en una célula pueden correlacionarse con procesos de muerte celular por necrosis o apoptosis (Tabla 2) (Hongpaisan y Roomans, 1999; Roomans, 1999 y 2002). En este contexto, algunos autores han identificado patrones iónicos que son enormemente específicos para las células normales, células en apoptosis y células en necrosis. A continuación, se expondrán brevemente las interpretaciones de estos iones desde un punto de vista microanalítico:

- El fósforo es un elemento que se correlaciona con la masa celular analizada, la concentración de constituyentes orgánicos intracelulares, el contenido en ácidos nucleicos y el nivel de fosforilación celular. La concentración de este elemento permanece constante en células que no muestran un daño estructural. Por el contrario, las células con un daño estructural grave se caracterizan por una disminución de la concentración intracelular de fósforo (Roomans, 2002b).
- Los valores de azufre constituyen un indicador microanalítico del contenido de proteínas sulfatadas, glicosaminoglucanos y proteoglucanos a nivel celular (Sánchez-Quevedo *et al.*, 1989; Roomans, 2002).
- Otro de los elementos analizados es el magnesio. El magnesio es un catión divalente que interviene en un número muy amplio de reacciones intracelulares, como reacciones de fosforilación y replicación del ADN. Estudios previos han demostrado que un descenso en la concentración elemental de magnesio se correlaciona con un descenso en la concentración de ATP celular, que es la fuente de energía de las células (Buja *et al.*, 1985; Di Francesco *et al.*, 1998).
- Por otra parte, el descenso de cloro es un indicador precoz de apoptosis que suele coincidir con la disminución de potasio y el aumento de sodio (Skepper, 1999; Salido *et al.*, 2004; Alaminos *et al.*, 2007). Por ello, la determinación microanalítica de cloro es fundamental en cualquier cultivo celular a la hora de evaluar la viabilidad de las células que forman parte del mismo.
- En relación con los niveles intracelulares de calcio, es sabido que éstos se incrementan significativamente en algunos tipos de muerte celular (Johnson y Deckwerth, 1993).
- Finalmente, Roomans y otros autores (Roomans, 2002; Fernández-Segura y Warley, 2008), establecieron que microanalíticamente las concentraciones intracelulares de sodio y potasio constituyen uno de los indicadores más sensibles y fiables de viabilidad celular. Además, Roomans sugiere que la razón o cociente K/Na constituye un excelente indicador del daño celular, desde un punto de vista microanalítico.

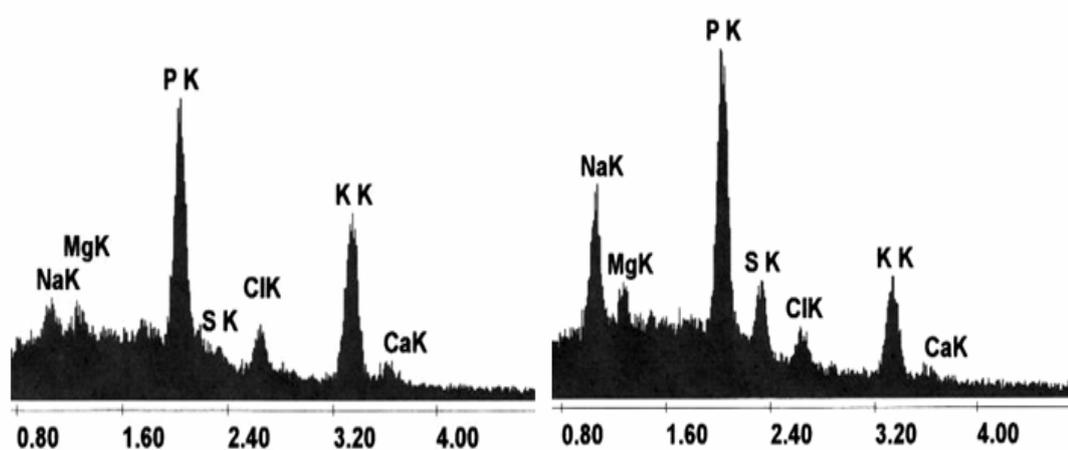


Figura 13. Se muestran dos espectros microanalíticos correspondientes a células del tercer subcultivo del endotelio corneal de un conejo. Cada uno de los picos corresponde a la emisión de energía dispersada por electrones localizados en los orbitales *k* del sodio (NaK), magnesio (MgK), fósforo (PK), azufre (SK), cloro (ClK), potasio (KK) y calcio (CaK) (Alaminos *et al.*, 2007b).

3.6. Determinación del perfil de expresión génica mediante *microarrays*

El *microarray* o *micromatriz multigénica* es una técnica que permite la evaluación simultánea de un gran número de genes o incluso de un genoma completo en un único experimento (Gress *et al.*, 1992; Friemert *et al.*, 1998). Recientemente, esta técnica se ha convertido en una nueva herramienta para estudiar algunas propiedades específicas de las células susceptibles de utilizarse en Terapia Celular y en Ingeniería Tisular (Schena *et al.*, 1995; Gill, 2003; Jaluria *et al.*, 2007 y 2008). Por ejemplo, una de las propiedades celulares que se puede evaluar con el *microarray* podría ser la viabilidad celular mediante la identificación de genes relacionados con la mortalidad celular (por ejemplo, genes de apoptosis y anti-apoptosis) (Wong *et al.*, 2006) y, de esta manera, se podría realizar una selección de las células, escogiendo las que tienen un mayor grado de viabilidad.

Atendiendo a su función, podemos distinguir tres tipos fundamentales de *microarrays*:

1.- **Microarrays de expresión génica** (Bowtell, 1999). Esta técnica se basa en la detección de ARN mensajeros específicos que están presentes en una muestra biológica en un momento dado. Para ello, se extrae el ARN total de dicha muestra, el cual se marca con un pigmento y se hibrida frente a un *chip* o matriz en la que existen copias de ADN complementario (ADNc) a los genes que se pretenden cuantificar. Por lo general, este tipo de *microarrays* son los más utilizados y los más conocidos.

2.- **Microarrays de ADN** (Bier *et al.*, 2008; Wiltgen y Tilz, 2008). En este tipo de *microarray*, el ADN total procedente de una muestra se marca y se hibrida frente a un *chip* en el que existen copias de los genes a identificar. De este modo, se puede evaluar el número de copias de cada gen existente en cada célula, así como la presencia de deleciones, mutaciones o ganancias génicas. Por ello, este tipo de *microarrays* permite realizar un análisis completo del genoma de la célula (genotipificación).

Un tipo especial de *microarrays* de ADN es aquél en el que se evalúa la presencia de modificaciones epigenéticas tipo metilación a nivel del promotor de ciertos genes (Zilberman y Henikoff, 2007).

3.- **Microarrays de proteínas** (Tao *et al.*, 2007). Consisten en un *chip* en el que se coloca cierto número de anticuerpos específicos de origen conocido, frente al cual se hibrida un extracto proteico previamente marcado.

Por otro lado, y desde un punto de vista práctico, el procesamiento y análisis de los genes de una muestra puede dividirse en cuatro partes:

1.- **Preparación de la muestra objeto de estudio.** En primer lugar, es necesario extraer y purificar la muestra a analizar, ya sea de ADN, de ARN o de proteínas. Para ello, se utilizan distintos métodos enzimáticos y bioquímicos altamente dependientes del pH y de la concentración de sales de la muestra. Para el análisis tipo genotipificación, se extraerá el ADN de las células a estudiar (Bier *et al.*, 2008; Wiltgen y Tilz, 2008); si, por el contrario, lo que se quiere realizar es un análisis de la expresión génica de una célula en un momento determinado, se aislará el ARN de dichas células (Schen, 1996), mientras que el análisis de expresión a nivel de proteínas requerirá del aislamiento de las proteínas totales de las células (Tao *et al.*, 2007). En segundo lugar, una vez aislada y purificada la muestra objeto de estudio, se procede a su marcaje para su posterior identificación. Este marcaje se puede realizar utilizando un pigmento fluorescente (por ejemplo, FITC, Cy3 o Cy5), digoxigenina, biotina, o cualquier otro marcador (Shalon *et al.*, 1996; Lockhart y Winzeler, 2000).

2.- **Hibridación mediante la utilización de *microarrays*** (Lockhart y Winzeler, 2000). Una vez extraído y marcado el ADN, el ARN o las proteínas, se procederá a su hibridación mediante *chips* (Fodor *et al.*, 1993) que han sido sintetizados previamente y que consisten en una matriz de vidrio sobre la que se han depositado, en lugares previamente conocidos, secuencias génicas o anticuerpos que ayudarán a identificar secuencias específicas en la muestra objeto de estudio.

En este punto, es importante señalar que existen dos tipos fundamentales de *chips* que se utilizan para determinar la expresión génica a nivel de ARN: *microarrays* de oligonucleótidos de alta densidad y *microarrays* de ADNc. La diferencia fundamental entre estos dos tipos de *microarrays* estriba en la naturaleza y la composición de las secuencias génicas existentes en el *chip*: mientras que el *microarray* de oligonucleótidos posee un gran número de secuencias génicas de tamaño muy pequeño (generalmente, 21 pares de bases), el de ADNc posee un número menor de secuencias de tamaño variable.

Los *microarrays* de ADNc permiten realizar hibridaciones comparadas sobre un mismo *chip*, esto es, hibridar simultáneamente una muestra problema, marcada con un pigmento, y una muestra control, marcada con otro pigmento diferente, para calcular la expresión diferencial (*differential display*) de dicha muestra respecto al control (Figura 14) (Liang y Pardee, 1992). Los *microarrays* de oligonucleótidos, sin embargo, sólo permiten el análisis de una muestra cada vez, ya sea control o muestra problema (Lockhart *et al.*, 1996; Jaluria *et al.*, 2007).

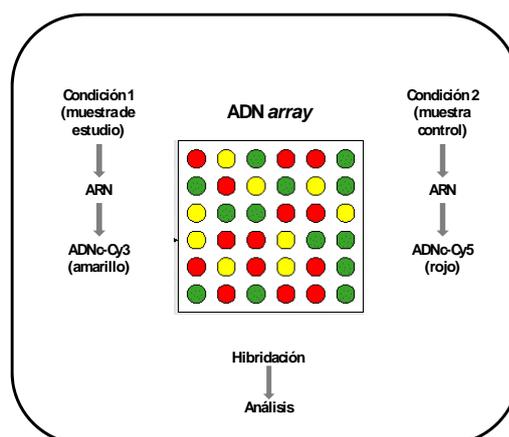


Figura 14. *Differential display*: expresión génica en la condición 1 frente a la condición 2.

3.- **Escaneado o lectura del *microarray*.** Después de la hibridación, se procede a la cuantificación de los niveles de expresión o de la cantidad de material que queda hibridado en el *chip* mediante escaneado de dicho *chip*. De este modo, se calcula un valor de expresión para cada gen o proteína en cada una de las muestras ([Bowtell, 1999](#)).

4.- **Interpretación y manejo de los datos.** Una vez obtenidos los valores cuantitativos correspondientes a cada gen o proteína, se procede al análisis bioinformático de los datos utilizando ciertos niveles de hibridación previamente conocidos como control. De este modo, se puede determinar la presencia de ciertas modificaciones a nivel del ADN o de la expresión génica (ARN o proteínas) en relación con un nivel basal ([Bowtell, 1999](#)).

OBJETIVOS

OBJETIVOS

1. Aislamiento y caracterización de las células madre de la gelatina de Wharton.
2. Evaluación de la viabilidad de las células madre de la gelatina de Wharton en el cultivo primario y en los seis primeros subcultivos, utilizando las técnicas de exclusión de colorantes vitales.
3. Evaluación de la viabilidad de las células madre de la gelatina de Wharton en el cultivo primario y en los seis primeros subcultivos, utilizando la determinación del perfil iónico cuantitativo mediante microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de rayos X.
4. Evaluación de la viabilidad de las células madre de la gelatina de Wharton en el cultivo primario y en los seis primeros subcultivos, mediante la determinación del perfil de expresión génica utilizando *microarrays* de oligonucleótidos.
5. Establecer el patrón de viabilidad de las células madre de la gelatina de Wharton para su utilización clínica mediante indicadores conjuntos de viabilidad determinada a través de los distintas técnicas que se utilizan en la presente Tesis Doctoral.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. AISLAMIENTO DE LAS CÉLULAS MADRE DE LA GELATINA DE WHARTON DEL CORDÓN UMBILICAL

Los cordones umbilicales utilizados en esta Tesis Doctoral fueron obtenidos de partos por cesárea de mujeres gestantes a término, que previamente habían aceptado participar en el estudio mediante consentimiento informado.

Después de cada nacimiento, 10–15 cm de cordón umbilical obliterado fue inmediatamente conducido al laboratorio en medio de transporte *Eagle's minimum essential medium* (MEM) suplementado con penicilina (10.000 unidades/ml), estreptomicina (10 mg/ml) y anfotericina-B (25 µg/ml) (Sigma-Aldrich, San Luis, Missouri, EEUU).

Una vez en el laboratorio, la manipulación del cordón umbilical se realizó en condiciones de esterilidad y en la campana de flujo laminar tal como se esquematiza en la Figura 15. Con la ayuda de tijeras y pinzas, se diseccionó longitudinalmente el cordón a través de la vena umbilical. Se retiraron cuidadosamente las arterias y la vena umbilical para separar la gelatina de Wharton. Posteriormente, se fragmentó la gelatina hasta convertirla en fragmentos de tejido muy pequeño. Estos fragmentos de gelatina de Wharton se incubaron en 30 ml de colagenasa tipo I (Gibco BRL Life Technologies, Karlsruhe, Alemania) a 37°C en agitación durante aproximadamente 4–6 horas, para posteriormente recoger las células disociadas mediante centrifugación durante 7 min a 1050 revoluciones por minuto (rpm). A continuación, se eliminó cuidadosamente el sobrenadante y se resuspendió el *pellet* celular en 5–10 ml de tripsina prediluida (Sigma-Aldrich). De nuevo, se incubó a 37°C en un baño de agitación durante 30 minutos. Después, se neutralizaron los efectos de la tripsina añadiendo 10–20 ml de medio de cultivo M199 suplementado con suero bovino fetal al 10% (Sigma-Aldrich), centrifugándose de nuevo a 1050 rpm durante 7 minutos para obtener las células aisladas. Finalmente, se resuspendieron estas células en medio de cultivo Amniomax[®] (Gibco BRL Life Technologies) en un frasco de cultivo de 25 cm². Todos los cultivos se incubaron a 37°C en una estufa de CO₂, renovándose el medio de cultivo cada 3 días.

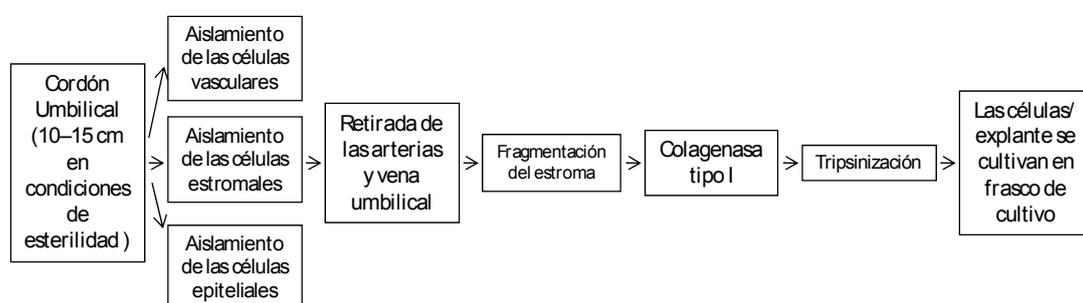


Figura 15. Metodología empleada en esta Tesis Doctoral para el aislamiento y cultivo de las células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical humano.

2. SUBCULTIVO CELULAR

Cuando la monocapa de células madre de la gelatina de Wharton alcanzó la semiconfluencia, las células se lavaron con 5 ml de PBS (tampón fosfato, Sigma-Aldrich ref. P4417) para eliminar cualquier resto del medio de cultivo y de células muertas. A continuación, se cubrió toda la superficie de cultivo con aproximadamente 2 ml de solución de tripsina prediluida (Sigma-Aldrich) para disgregar los mecanismos de adhesión celular y obtener células individualizadas y no adheridas a la superficie del frasco de cultivo, incubándose 5–10 minutos a 37°C.

Transcurrido ese tiempo, y tras comprobar que las células se habían separado del frasco, se añadieron 5 ml de medio de cultivo suplementado con suero bovino fetal para inactivar el efecto de la solución de disociación, recogiéndose ambos en un tubo cónico, el cual se centrifugó a 1000 rpm durante 10 minutos. El precipitado o *pellet* celular que se obtuvo, se resuspendió en medio de cultivo y se sembró en nuevos frascos de cultivo con medio Amniomax®.

3. DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD CELULAR MEDIANTE ENSAYOS DE EXCLUSIÓN DE COLORANTES VITALES

El método utilizado para determinar la viabilidad celular mediante ensayos de exclusión de colorantes vitales, fue el del **azul tripán** y contaje celular en cámara de Neubauer.

El azul tripán es un colorante soluble en agua, altamente tóxico, que posee grupos cargados amino y sulfato. La utilidad de este colorante en biología es muy importante, habiéndose utilizado este método para determinar la viabilidad de distintos tipos de células (Alaminos *et al.*, 2007; Hu *et al.*, 2007; You *et al.*, 2008). En general, el azul tripán es capaz de teñir de color azul solamente las células muertas o aquéllas en las que la membrana celular ha sido fragmentada. Sin embargo, las células vivas mantienen su color original translúcido o blanco.

Para llevar a cabo este ensayo, fue necesario utilizar la cámara de Neubauer, la cual es una cámara de contaje de vidrio óptico adaptada al microscopio óptico. Se trata de un portaobjetos con una depresión en el centro, en el fondo de la cual está marcado, con la ayuda de un diamante, una cuadrícula de $3 \times 3 \text{ mm}^2$, con una separación entre dos líneas consecutivas de 0,25 mm. La depresión central del cubreobjetos está hundida 0,1 mm respecto a la superficie, de forma que, cuando la cámara se cubre con un cubreobjetos, éste dista de la superficie marcada $0,1 \text{ mm}^3$, siendo el volumen comprendido entre la superficie y el cubreobjetos de $0,1 \text{ mm}^3$, es decir $0,1 \text{ }\mu\text{l}$ (Figura 16). Esto permite hacer un cálculo del número de células existente en un volumen fijo. Dentro de cada cuadrícula existen áreas de contaje de 1 mm^2 .

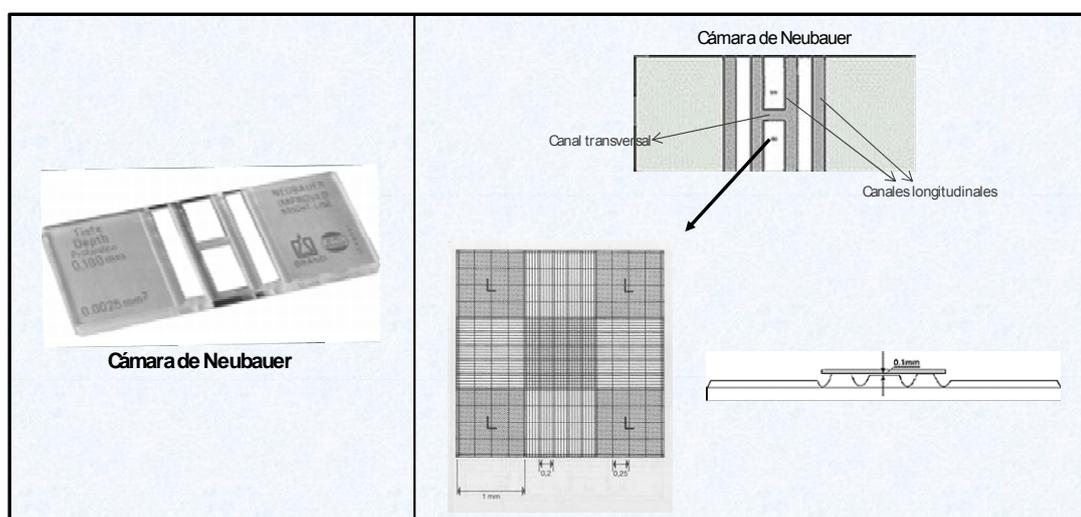


Figura 16. Cámara de Neubauer. En el puente central (fondo de la cámara) están grabadas las redes de conteo. Cuando se coloca un cubreobjeto sobre los puentes exteriores, entre la cara inferior del cubreobjeto y el puente central de la cámara se forma una ranura capilar.

Para realizar esta técnica, en primer lugar se procede a tripsinizar los cultivos celulares para separar las células del frasco de cultivo, centrifugándose la mezcla para obtener un precipitado o *pellet* celular tal como se expuso en el apartado anterior, el cual se diluyó en una pequeña cantidad de medio de cultivo. A continuación, se toman 50 μl de la suspensión celular obtenida, la cual se incubó en un tubo tipo Eppendorf de 1,5 ml con un volumen equivalente (50 μl) de solución de azul tripán al 0,4% (Sigma-Aldrich ref. T8154) durante 5 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente, se toma una muestra de 10-15 μl de la mezcla que se coloca en una cámara de Neubauer (Figura 17), procediéndose al recuento de las células vivas (blancas, birrefringentes) y muertas (azules) utilizando un microscopio óptico Nikon Eclipse 90i. Para el cálculo del porcentaje de células vivas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Viabilidad} = \left[\frac{\text{N}^{\circ} \text{ células vivas}}{\text{N}^{\circ} \text{ células vivas} + \text{N}^{\circ} \text{ células muertas}} \right] \times 100$$

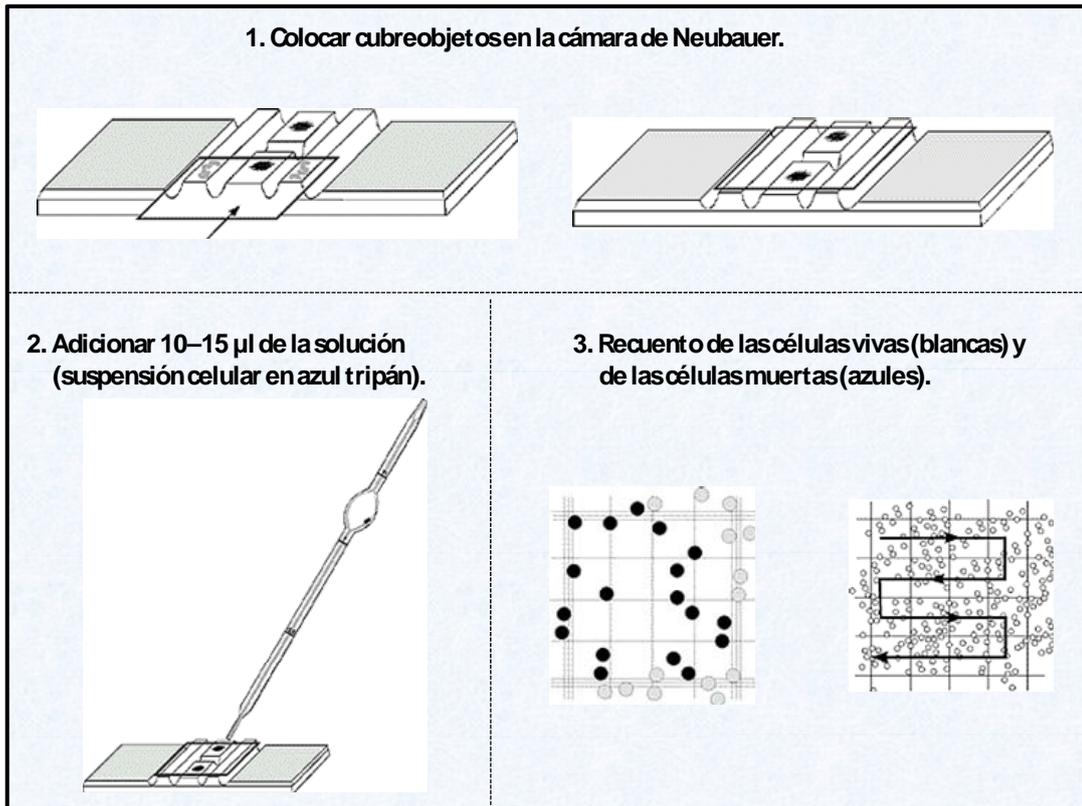


Figura 17. Representación esquemática de la cámara de Neubauer utilizada para el conteo de células viables mediante la técnica del azul tripán.

4. DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD CELULAR MEDIANTE MICROANÁLISIS POR ENERGÍA DISPERSIVA DE RAYOS X

Para estudiar la viabilidad celular de las células madre de la gelatina de Wharton obtenidas a partir del cordón umbilical mediante *microanálisis por energía dispersiva de rayos X (EPXMA)*, las células se cultivaron sobre rejillas de soporte cubiertas con Pioloformo, las cuales se lavaron y criofijaron tal como se describe a continuación.

4.1. Adhesión de las células al soporte

En primer lugar, las células mantenidas en frascos de cultivo con medio de Amniomax[®] se subcultivaron sobre rejillas de oro de 3 mm de diámetro especiales para microscopía electrónica (Fedelco ref. G100 – G3) (Figura 18) recubiertas con Pioloformo (SPI-CHEM ref. 2466). Para ello, se procedió a eliminar los restos de materia orgánica que pudiesen haberse depositado sobre las rejillas de oro mediante lavado de éstas con cloroformo. Posteriormente, se aclararon con etanol absoluto y se lavaron nuevamente en ácido acético al 2%, dejándose secar al aire. Para permitir el crecimiento de las células sobre las rejillas de oro, se aplicó una fina capa de Pioloformo (Figura 19) sobre estas rejillas. El Pioloformo o polivinilbutiral es un compuesto orgánico soluble en cloroformo que es capaz de formar películas muy delgadas de un material similar al plástico que permite la adhesión y el crecimiento celular en su superficie. Finalmente, las rejillas de oro cubiertas con Pioloformo se depositaron sobre cubreobjetos de vidrio de 11 mm de diámetro (Fedelco ref. 06-K-F 0513), esterilizándose mediante irradiación ultravioleta durante 12 horas.

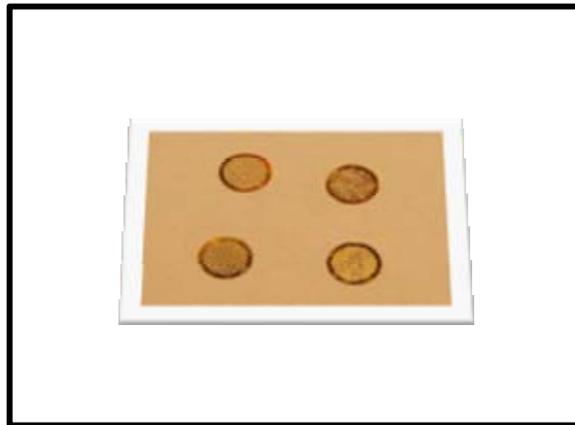


Figura 18. Rejillas de oro sobre las que se depositó una fina capa de Pioloformo para permitir la adhesión celular.

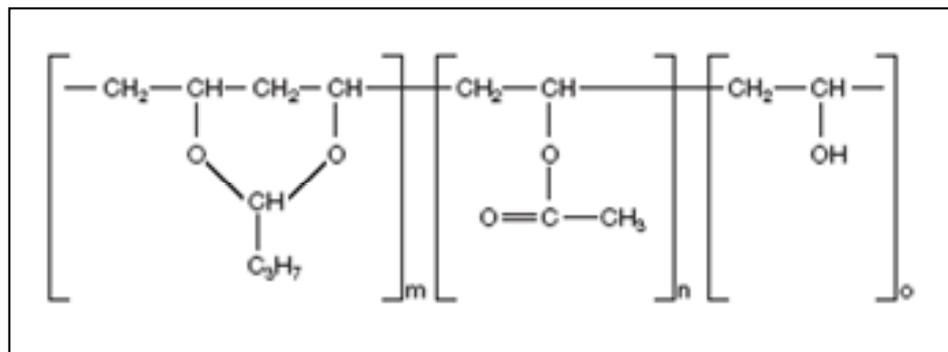


Figura 19. Estructura química del *polivinil butiral* (pioloformo).

Una vez subcultivadas las células sobre las rejillas cubiertas con Pioloformo, las células de gelatina de Wharton se incubaron durante 24–48 horas en medio de cultivo Amniomax® para permitir la adhesión de las células a esta superficie.

4.2. Eliminación del medio de cultivo

En segundo lugar, con el fin de eliminar la contribución del medio extracelular al espectro de rayos X en los análisis de las células de la gelatina de Wharton, se procedió al lavado de las rejillas conteniendo las células de acuerdo con los criterios establecidos previamente por diferentes autores, ([Wroblewski *et al.*, 1983](#); [Wroblewski y Roomans, 1984](#); [Abraham *et al.*, 1985](#); [Lechene, 1988](#); [Zierold y Schäfer, 1988](#); [von Euler *et al.*, 1992](#); [Borgmann *et al.*, 1994](#); [Warley, 1994](#)), eligiendo como solución lavadora el agua destilada. De este modo, todas las muestras se lavaron mediante inmersión en agua destilada a una temperatura de 4°C, durante 5 segundos. La solución lavadora se mantuvo en constante movimiento por agitación magnética (Figura 20).

4.3. Criofijación y criodesecación de las muestras

Tras lavar las rejillas que contenían las células a analizar, se eliminó rápidamente el exceso de agua con un papel filtro, realizándose la criofijación celular mediante inmersión rápida de todas las muestras en nitrógeno líquido (Figura 20). Las rejillas con las células criofijadas se introdujeron en un portamuestras de aluminio preenfriado a -196°C mediante inmersión en nitrógeno líquido.

Las células criofijadas y depositadas en el interior del portamuestras se transfirieron de forma inmediata a un sistema de criodesecación de alto vacío Emitech K775 (Emitech, Watford, Reino Unido) con el objetivo de extraer el agua de las células por sublimación (Figura 21). Las muestras se criodesecaron durante un total de 12 horas a una presión de vacío de 10⁻⁵ mbar siguiendo el perfil de temperaturas mostrado en la Tabla 3, de acuerdo con los criterios establecidos por Warley y Skepper ([Warley y Skepper, 2000](#)).



Figura 20. Preparación de las células de gelatina de Wharton mantenidos en cultivo para análisis mediante microanálisis por energía dispersiva de rayos X. **1.** Se muestran los micropocillos donde se cultivan las células sobre las rejillas de oro cubiertas con Pioloformo. **2.** Las rejillas con las células cultivadas, se lavan en agua destilada y se secan en papel absorbente para eliminar el exceso de agua. **3.** Criofijación por inmersión en nitrógeno líquido.



Figura 21. Criodesecador utilizado para el procesamiento de las células analizadas en esta Tesis Doctoral.

Tabla 3. Perfil de temperaturas e intervalos de tiempo utilizados para la criodesecación de las muestras en un sistema de alto vacío.

Segmento	Temperatura inicial	Temperatura final	Tiempo
1	-100°C	-100°C	1 hora
2	-100°C	-70°C	1 hora
3	-70°C	-70°C	1 hora
4	-70°C	-50°C	1 hora
5	-50°C	-50°C	1 hora
6	-50°C	+25°C	12 horas

4.4. Recubrimiento de las muestras

Después de la criodesecación, las células se recubrieron con una superficie conductora de electricidad para facilitar el barrido del haz de electrones durante su observación microscópica y detección analítica. En concreto, las rejillas criodesecadas y montadas sobre el portamuestras de aluminio se recubrieron con una fina capa de carbón utilizando un evaporador Emitech (Watford, Reino Unido) dotado de un hilo de grafito (Electron Microscopy Sciences, Madrid) en condiciones de alto vacío.

4.5. Observación y análisis de las muestras mediante microscopía electrónica analítica

En la presente Tesis Doctoral, hemos determinado el contenido iónico de sodio, potasio, fósforo, magnesio, azufre, cloro y calcio de siete poblaciones celulares diferentes, analizándose 25 células en cada una de ellas:

- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *cultivo primario* (primer pase celular).
- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *primer subcultivo* (segundo pase).
- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *segundo subcultivo* (tercer pase).
- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *tercer subcultivo* (cuarto pase).
- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *cuarto subcultivo* (quinto pase).
- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *quinto subcultivo* (sexto pase).
- Células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical pertenecientes al *sexto subcultivo* (séptimo pase).

La cuantificación del contenido iónico de las células madre de la gelatina de Wharton cultivadas, se llevó a cabo mediante microscopía electrónica analítica, utilizando un microscopio electrónico de barrido Phillips XL 30 (Phillips, Eindhoven, Holanda) acoplado a un detector de energía dispersiva de rayos X **EDAX** DX4i con una ventana CDU ultrafina (EDAX, Eindhoven, Holanda) y un sistema de detección de electrones retrodispersados de estado sólido (K.E. Development, Cambridge, Reino Unido). La configuración geométrica de este equipamiento posibilita la detección simultánea de electrones secundarios y rayos X.

Para la visualización de las muestras en el microscopio electrónico de barrido mediante electrones secundarios, se fijaron los siguientes parámetros:

Voltaje del microscopio	10 kV
Angulación de superficie	0°
Distancia de trabajo	10 mm

Para la detección microanalítica, las condiciones instrumentales fueron las siguientes:

Voltaje del microscopio	10 kV
Aumentos	10000
Angulación de superficie (tilt)	0°
Cuentas por segundo (CPS) registradas por el detector	500
Tiempo de adquisición	200 s
Tamaño del haz de electrones (spot size)	6
Distancia de trabajo	10 mm
Área de análisis.....	puntiforme y estática

Para determinar cuantitativamente el contenido elemental de las células, se utilizó el método de la razón pico fondo -método P/B- con referencia a patrones de calibración de matriz orgánica previamente conocidos ([Boekestein et al., 1980](#); [Roomans, 1988](#); [Statham, 1998](#)). La concentración de cada elemento se determinó de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C_{\text{spc}} = C_{\text{std}} \frac{(P/B)_{\text{spc}} \cdot Z^2/A_{\text{spc}}}{(P/B)_{\text{std}} \cdot Z^2/A_{\text{std}}}$$

Donde:

- C_{spc} es la concentración del elemento a cuantificar,
- P corresponde a las cuentas netas de la señal característica del elemento,
- B es la radiación continua medida debajo del pico, es decir, tomada entre los mismos niveles de energía de la señal característica,
- Z^2/A es el valor medio del número atómico al cuadrado por el peso atómico, correspondiente un valor específico para el dextrano y las células (Warley, 1997).

La preparación de los patrones de calibración se realizó de acuerdo con las pautas previamente establecidas en nuestro laboratorio (Crespo *et al.*, 1993; López-Escámez y Campos, 1994) utilizando diferentes sales (NaHPO_4 , MgCl_2 , $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y K_2SO_4) disueltas en una matriz orgánica. Para ello, se prepararon soluciones de cada sal a diferentes concentraciones en dextrano al 20% (300 kD). Los patrones se montaron sobre membranas microporosas de las unidades Millicell® y se criofijaron mediante inmersión en nitrógeno líquido. En esta fase del proceso, así como en la posterior criodesecación, montaje y recubrimiento, se siguió el mismo procedimiento que se expuso para la preparación de células humanas para microanálisis. Los patrones se analizaron en el microscopio electrónico de barrido y se microanalizaron inmediatamente después de su preparación para evitar su contaminación o modificación química, adquiriéndose entre 15 y 20 espectros para cada concentración de patrón, utilizando las mismas condiciones de análisis que se utilizaron para las células cultivadas sobre rejillas de oro.

El análisis de los patrones de dextrano al 20% conteniendo concentraciones conocidas de sales de sodio, cloro, magnesio, fósforo, azufre, potasio y calcio, nos permitió realizar la calibración de las concentraciones de los citados elementos frente a la señal P/B. La concentración de cada elemento en el estándar es directamente proporcional a la razón P/B de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C_{ts} = K \times (P_{std}/B_{std})$$

Donde:

- C_{ts} es la concentración del elemento en el patrón, la cual es conocida,
- (P_{std}/B_{std}) es la razón P/B, donde el fondo se ha medido entre el mismo rango de energía de la señal característica obtenida del análisis de los estándar,
- K es la constante de calibración característica para cada elemento y configuración instrumental utilizada.

La relación entre P_{std}/B_{std} frente a la concentración de cada elemento se estudió mediante regresión lineal simple.

Puesto que la constante de calibración K depende de la diferencia en el Z^2/A (factor G) entre el estándar y la célula, en esta Tesis Doctoral se empleó la siguiente ecuación para valorar la influencia de dicho factor en el ajuste de la curva:

$$Y = P_{std}/B_{std} \cdot (Z^2/A)_{std}$$

Donde Z^2/A es el promedio del valor de Z^2/A para todos los elementos presentes en el volumen analizado de estándar:

$$Z^2/A = \sum(f_i \cdot Z_i^2/A_i)$$

Donde:

- Z_i es el número atómico del elemento i ,
- A_i es el peso atómico de dicho elemento,
- f_i es la fracción de masa del elemento i expresada como masa elemental/masa total (Hall y Gupta, 1984).

En la Tabla 4 se muestran las ecuaciones de regresión obtenidas para todos los elementos cuando $Y = P_{std}/B_{std} \cdot Z^2/A$ se calibró frente a C_{std} para los elementos Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca analizados a 10 kV.

Tabla 4. Ecuaciones regresión obtenidas cuando $Y = P_{std}/B_{std} \cdot Z^2/A$ se calibró frente a C_{std} analizados a 10 kV.		
Elemento		
Sodio (Na)	$Y = 3,75 + 0,032x$	$(r = 0,99 \text{ P} < 0,001)$
Magnesio (Mg)	$Y = 1,07 + 0,052x$	$(r = 0,98 \text{ P} < 0,001)$
Fósforo (P)	$Y = 0,64 + 0,042x$	$(r = 0,99 \text{ P} < 0,001)$
Azufre (S)	$Y = 1,38 + 0,052x$	$(r = 0,97 \text{ P} < 0,001)$
Cloro (Cl)	$Y = 1,42 + 0,036x$	$(r = 0,99 \text{ P} < 0,001)$
Potasio (K)	$Y = 3,32 + 0,054x$	$(r = 0,99 \text{ P} < 0,001)$
Calcio (Ca)	$Y = 0,60 + 0,063x$	$(r = 0,99 \text{ P} < 0,001)$

5. ANÁLISIS DE EXPRESIÓN GÉNICA MEDIANTE MICROARRAYS

Para el análisis de expresión génica se extrajo el ARN total de tres muestras diferentes de cada pase celular (cultivo primario, primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto subcultivos) de las células madre de la gelatina de Wharton utilizando el sistema comercial Qiagen RNeasy System[®] (Qiagen, Mississauga, Ontario, Canadá). Una vez extraído el ARN, se comprobó su integridad y su calidad mediante visualización directa del ARN ribosómico de 28 y 18S en ARN total separado mediante electroforesis en geles de agarosa al 1,2% y tinción con bromuro de etidio, así como mediante el sistema de análisis Agilent[®] (Agilent Technologies, Inc., Santa Clara, California, EEUU).

En el análisis, todos los ARN fueron transformados en ADNc mediante una transcriptasa inversa (Superscript II, Life Technologies, Inc., Carlsbad, California, EEUU) con un oligonucleótido rico en colas de timina (T7-polyT primer), el cual permitió la amplificación de cualquier ARN mensajero presente en la célula.

A continuación se sintetizaron los ARNc correspondientes a todos los ADNc mediante transcripción *in vitro*, utilizando para ello UTP y CTP marcados con biotina (Enzo Diagnostics, Farmingdale, Nueva York, EEUU). Una vez sintetizados, y para favorecer la hibridación, estos ARNc se fragmentaron químicamente añadiendo una concentración elevada de sales y altas temperaturas.

Finalmente, los ARNc marcados y fragmentados se hibridaron frente a los chips que constituyen el sistema de *microarray* Affymetrix Human Genome U133 plus 2.0[®] de la casa comercial *Affymetrix*, durante 16 horas a 45°C. Tras un proceso totalmente estandarizado y automatizado, los chips se lavaron y se escanearon para obtener valores absolutos de expresión génica expresados en una escala arbitraria. Todos los valores de expresión se normalizaron utilizando el programa informático suministrado por la casa comercial *Affymetrix*.

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En esta Tesis Doctoral, se hicieron tres tipos de comparaciones estadísticas. Por un lado, se compararon los valores de viabilidad celular obtenidos mediante el ensayo con azul tripán. Por otro lado, se compararon los contenidos intracelulares de sodio, magnesio, fósforo, azufre, cloro, potasio y calcio entre los distintos grupos de muestras considerados. Finalmente, se realizó el análisis de los datos de expresión génica determinados mediante *microarrays*.

6.1. Viabilidad celular determinada mediante azul tripán y microanálisis

Para identificar ***diferencias globales entre la viabilidad de los siete pases sucesivos*** de cada tipo celular analizado en esta Tesis Doctoral (pases 1 a 7 de células madre de la gelatina de Wharton), se utilizó la prueba estadística de ***Friedman***. La obtención de valores significativos en estas pruebas indicaría la existencia de diferencias globales entre los siete pases celulares comparados para la viabilidad celular determinada mediante azul tripán o para el contenido iónico de cada elemento analizado en esta Tesis Doctoral.

En segundo lugar, para identificar diferencias en cuanto a la viabilidad celular determinada mediante azul tripán o contenido iónico intracelular entre ***dos subcultivos sucesivos*** (cultivo primario frente a primer subcultivo, primer subcultivo frente a segundo subcultivo y así sucesivamente), se utilizó el test no paramétrica de ***prueba de los rangos con signo de Wilcoxon***.

En todos los casos se seleccionó un valor de significación **$p < 0.05$** para las pruebas estadísticas de doble cola. Para la realización de las pruebas estadísticas mencionadas se utilizó el programa **SPSS 16.0** (*Statistical Package for the Social Sciences*).

6.2. Expresión génica determinada mediante *microarrays*

Una vez analizadas las muestras, se calculó la media y la desviación estándar para cada gen y para cada subcultivo de las células madre de la gelatina de Wharton analizadas en esta Tesis Doctoral. Posteriormente, se seleccionaron aquellos genes cuya expresión ***media fuese superior a 1000 unidades fluorescentes*** (f.u.) de Affymetrix en cada subcultivo, considerando que esta expresión correspondía a genes altamente expresados. Para determinar las **funciones génicas** que estaban enriquecidas entre el conjunto de genes seleccionados en cada subcultivo, esto es, funciones que estuviesen presentes en un número mayor al esperable por puro azar, se utilizaron los programas informáticos ***BiNGO***[®] y ***Cytoscape***[®] (Boyer et al., 2006). Estos programas permiten identificar aquellas funciones génicas que son especialmente abundantes en el conjunto de genes seleccionados, calculando un valor estadístico *p* de acuerdo con una distribución hipergeométrica. De este modo, el valor *p* calculado indica la posibilidad de que tal enriquecimiento génico funcional ocurra por simple azar.

RESULTADOS

1. GENERACIÓN DE CULTIVOS PRIMARIOS DE CÉLULAS MADRE DE LA GELATINA DE WHARTON DEL CORDÓN UMBILICAL

Las células madre de la gelatina de Wharton fueron obtenidas a partir de cordones umbilicales humanos utilizando los métodos y técnicas descritos en el apartado “Materiales y Métodos” de esta Tesis Doctoral. Estas células mostraron adecuados niveles de proliferación celular en cultivo, lográndose establecer cultivos confluentes entre el 4º y el 7º día del establecimiento del cultivo.

Una vez cultivadas, las células madre de la gelatina de Wharton mostraron una morfología fusiforme o estrellada, con núcleo voluminoso y nucléolos prominentes (Figura 22).

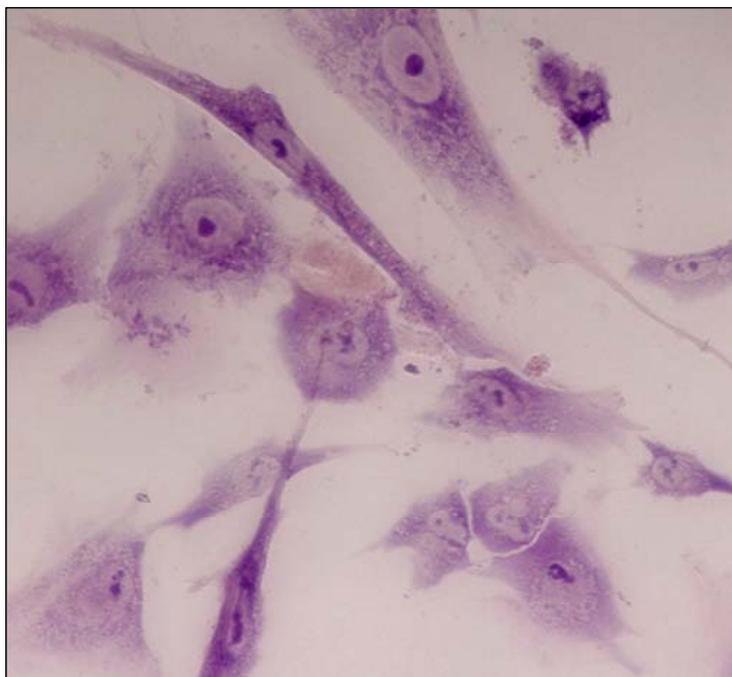


Figura 22. Imagen histológica de las células de la gelatina de Wharton del cordón umbilical humano. Tinción giemsa, 20x.

2. EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD CELULAR MEDIANTE ENSAYOS DE EXCLUSIÓN DE COLORANTES ORGÁNICOS (AZUL TRIPÁN)

El análisis de viabilidad realizado en los distintos subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton reveló que la viabilidad celular experimenta un descenso progresivo desde el cultivo primario hasta el tercer subcultivo, aumentando a partir de ese momento. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados en los sucesivos subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton se muestran en la tabla 5 y se expresa gráficamente en la figura 23.

El análisis estadístico de los resultados de viabilidad determinada mediante la técnica del azul tripán demostró la existencia de diferencias globales entre los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral ($p < 0'000$ para la prueba de Friedman). Posteriormente, la comparación de dos subcultivos consecutivos entre sí reveló la existencia de diferencias significativas en cuanto a la supervivencia celular únicamente cuando se compararon entre sí el cultivo primario y el primer subcultivo, así como el tercero y el cuarto subcultivo ($p = 0'034$ para el test de Wilcoxon en ambas comparaciones). Los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la viabilidad celular determinada mediante azul tripán se muestran en las Tablas 6 y 7.

Tabla 5. Análisis de supervivencia de los distintos subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton analizados en esta Tesis Doctoral utilizando la técnica de exclusión de azul tripán. En cada subcultivo se han analizado tres cultivos celulares distintos (1 a 3), midiéndose el porcentaje de células viables en cuatro experimentos distintos.

	CULTIVO PRIMARIO			PRIMER SUBCULTIVO			SEGUNDO SUBCULTIVO			TERCER SUBCULTIVO			CUARTO SUBCULTIVO			QUINTO SUBCULTIVO			SEXTO SUBCULTIVO		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
% supervivencia	97,54	94,00	98,17	90,09	95,59	84,00	90,91	92,66	93,88	97,40	87,88	92,22	93,06	98,54	90,00	96,94	95,80	93,75	98,15	92,39	98,03
	97,66	93,33	96,50	91,36	96,10	93,33	93,67	94,96	90,63	96,92	85,37	79,63	98,80	96,47	93,55	96,94	94,62	95,76	90,32	94,96	98,09
	96,88	90,57	97,04	91,95	95,16	85,71	91,40	93,64	85,19	95,59	83,10	93,65	94,68	97,30	94,94	98,91	94,97	95,33	94,12	93,55	97,03
	94,90	95,56	98,80	94,51	93,89	80,00	85,39	90,41	88,24	93,85	72,73	79,49	95,35	96,61	93,04	99,06	98,18	96,52	91,87	95,00	98,18
Media	95,91			90,98			90,91			88,15			95,19			96,40			95,14		
DS	2,37			5,14			3,22			8,07			2,55			1,69			2,76		

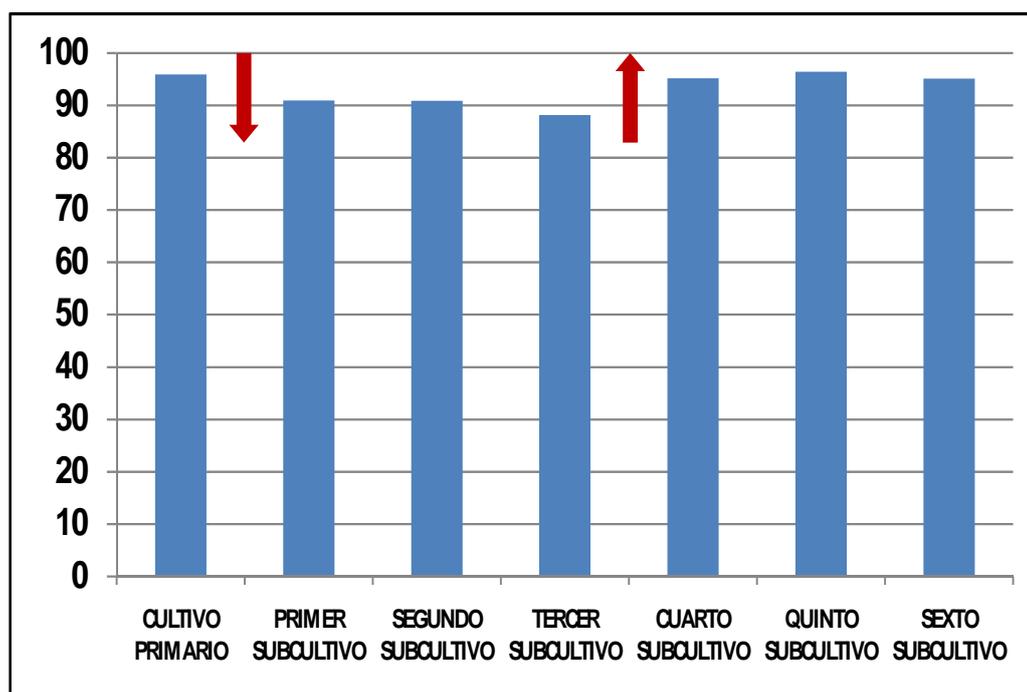


Figura 23. Porcentaje de viabilidad celular de los distintos subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton analizados en esta Tesis Doctoral utilizando la técnica de exclusión de azul tripán. El eje de ordenadas corresponde al porcentaje medio de células viables en cada subcultivo.

Tabla 6. Análisis estadístico global para la comparación de los valores de supervivencia medios en cada subcultivo utilizando la prueba estadística de Friedman (análisis de los siete pases celulares en conjunto). Se señala en amarillo el valor de significación p altamente significativo.

Estadísticos de contraste(a)

N	21
Chi-cuadrado	42,568
gl	4
Sig. asintót.	1,272E-08

a. Prueba de Friedman

Tabla 7. Análisis estadístico para la comparación de los valores de supervivencia medios en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señalan en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Estadísticos de contraste(c)

	WP-W1	SC2 - SC1	SC3 - SC2	SC4 - SC3	SC5 - SC4	SC6 - SC5	SC6 - primario
Z	-2,118(a)	-,628(a)	-1,255(a)	-2,118(b)	-1,490(b)	-,941(a)	-,863(a)
Sig. asintót. (bilateral)	0,034	0,530	0,209	0,034	0,136	0,347	0,388

a. Basado en los rangos positivos.

b. Basado en los rangos negativos.

c. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

3. EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD CELULAR MEDIANTE MICROANÁLISIS POR ENERGÍA DISPERSIVA DE RAYOS X

La utilización de la microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de rayos X nos permitió obtener espectros individualizados para cada una de las células madre de la gelatina de Wharton analizadas en este estudio. En cada uno de esos espectros se observaron los picos correspondientes a los diferentes elementos existentes a nivel intracelular, así como el fondo o *background* correspondiente a la emisión de la radiación no característica. Los valores correspondientes al análisis de sodio (Na), magnesio (Mg), fósforo (P), azufre (S), cloro (Cl), potasio (K) y calcio (Ca) para cada célula se muestran en las tablas 8 a 21 y, de forma gráfica, en las Figuras 24 a 30. Finalmente, en la figura 31 se representan los índices *potasio/sodio* (K/Na) para cada pase celular.

El análisis estadístico de los valores medios de las distintas concentraciones iónicas en los diferentes subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton demostró la existencia de diferencias globales entre los 7 pases celulares analizados para sodio, magnesio, fósforo, azufre, cloro, potasio y calcio (Tabla 22). Sin embargo, cuando se realizó una comparación por pares de subcultivos consecutivos utilizando la prueba de Wilcoxon, se pudo detectar la presencia de diferencias significativas para todos los elementos, aunque únicamente para pases celulares específicos (Tablas 23 a 29).

Tabla 8. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton en el cultivo primario. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	62,73	12,69	233,88	28,31	126,87	404,53	8,77
Célula 2	44,08	18,51	292,00	28,86	108,52	688,57	0,00
Célula 3	62,73	21,15	216,58	52,27	161,18	396,32	0,00
Célula 4	69,51	23,27	283,01	50,09	170,76	510,66	22,90
Célula 5	84,77	22,21	287,16	44,11	168,36	451,70	4,87
Célula 6	92,40	27,50	298,92	64,25	108,52	290,71	0,00
Célula 7	44,08	19,04	276,78	26,14	218,63	515,79	6,34
Célula 8	167,85	35,43	293,39	37,57	229,80	254,82	7,31
Célula 9	89,01	27,50	195,82	37,57	146,82	486,05	11,70
Célula 10	211,93	33,84	267,09	56,63	187,51	226,11	12,67
Célula 11	103,42	41,78	313,45	61,53	215,44	311,73	11,70
Célula 12	90,70	31,73	242,18	41,38	185,92	417,86	6,82
Célula 13	207,69	49,18	294,08	52,82	230,60	362,49	0,00
Célula 14	300,94	46,01	274,01	62,62	279,28	411,19	0,00
Célula 15	80,53	28,56	321,76	72,42	194,69	515,27	47,27
Célula 16	46,62	23,80	265,02	30,49	203,47	485,02	14,62
Célula 17	200,91	31,73	258,79	43,02	256,14	205,60	13,64
Célula 18	68,66	35,43	318,99	38,66	241,77	471,18	8,77
Célula 19	232,27	34,37	240,11	55,54	333,53	374,28	15,59
Célula 20	84,77	34,37	318,99	67,52	177,14	558,85	14,62
Célula 21	384,01	50,24	306,53	47,37	244,96	371,20	28,75
Célula 22	193,28	41,25	238,72	64,80	276,08	265,07	14,13
Célula 23	56,80	16,92	292,00	76,78	256,14	592,69	24,37
Célula 24	58,49	28,03	226,96	57,72	149,21	520,91	0,00
Célula 25	100,88	31,73	322,45	55,00	192,30	394,27	21,44

Tabla 9. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton en el cultivo primario. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	125,5	30,65	275,1	50,14	202,5	419,3	11,85	3,34
	6		5		5	1		
Desviación Estándar	88,58	9,94	35,69	14,26	55,55	119,5	11,06	
						0		

Tabla 10. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton del primer subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	38,99	15,86	146,00	27,77	129,26	485,54	34,60
Célula 2	234,82	33,84	283,01	53,91	197,09	367,61	24,37
Célula 3	36,45	10,05	135,62	24,50	64,63	318,39	12,67
Célula 4	77,99	17,98	190,98	83,85	150,01	249,18	3,41
Célula 5	94,10	34,90	284,39	68,61	79,79	503,99	26,80
Célula 6	169,54	31,73	240,11	47,92	129,26	295,32	16,57
Célula 7	332,30	22,21	247,03	79,50	83,78	372,23	19,01
Célula 8	45,78	11,11	145,31	40,84	104,53	267,63	5,85
Célula 9	80,53	13,75	192,36	37,03	240,18	558,85	0,00
Célula 10	52,56	14,28	172,99	20,69	135,65	455,29	16,57
Célula 11	294,16	32,26	233,88	71,33	104,53	405,55	27,78
Célula 12	181,41	36,49	292,00	54,45	104,53	384,53	22,42
Célula 13	60,19	23,27	153,61	28,86	129,26	360,44	19,01
Célula 14	123,77	33,32	274,70	85,49	106,12	393,76	15,59
Célula 15	143,26	29,08	293,39	44,65	118,89	398,38	24,85
Célula 16	33,06	12,69	194,44	20,15	116,50	399,40	10,23
Célula 17	73,75	19,57	262,25	35,94	201,88	570,13	22,90
Célula 18	139,02	30,67	192,36	45,19	86,18	357,87	23,39
Célula 19	37,30	0,00	199,28	42,47	183,52	353,26	9,26
Célula 20	68,66	22,74	296,15	53,36	177,14	483,49	15,59
Célula 21	317,89	28,56	239,41	59,90	242,57	372,74	25,34
Célula 22	60,19	25,91	234,57	58,81	131,66	355,31	10,72
Célula 23	303,48	21,15	186,83	71,87	249,75	185,09	19,49
Célula 24	162,76	42,30	268,48	71,33	128,47	376,33	13,16
Célula 25	37,30	14,28	160,53	22,87	141,23	377,87	5,36

Tabla 11. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton del primer subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	127,9	23,12	220,7	50,05	141,4	385,9	17,00	3,02
Desviación Estándar	7	10,19	9	20,28	6	3	8,52	

Tabla 12. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton en el segundo subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	134,79	23,80	238,03	47,37	94,16	306,09	27,29
Célula 2	143,26	25,38	229,04	68,06	145,22	223,03	6,82
Célula 3	173,78	30,67	186,83	65,88	167,57	172,27	5,85
Célula 4	117,83	26,97	192,36	58,81	75,80	132,79	12,18
Célula 5	111,90	21,15	191,67	66,43	105,33	165,09	8,28
Célula 6	74,60	38,60	293,39	38,12	61,44	405,04	15,59
Célula 7	182,26	23,27	209,66	49,55	79,79	158,43	14,13
Célula 8	176,32	12,16	207,59	65,34	210,65	203,55	11,21
Célula 9	71,21	24,85	195,82	45,19	67,03	508,61	4,39
Célula 10	249,23	14,81	218,66	59,35	393,38	98,95	35,57
Célula 11	132,24	35,43	253,95	55,54	90,17	466,57	19,49
Célula 12	94,10	34,37	256,71	54,99	117,30	451,70	19,49
Célula 13	66,12	21,68	208,97	69,70	134,85	340,95	11,21
Célula 14	167,00	26,44	220,73	53,91	89,37	166,63	24,37
Célula 15	82,23	30,14	306,53	30,49	67,03	390,17	0,00
Célula 16	133,09	21,15	265,02	71,33	233,79	300,45	9,75
Célula 17	164,46	26,97	238,03	64,25	112,51	131,77	6,34
Célula 18	179,71	34,37	298,23	44,10	94,95	510,15	36,06
Célula 19	89,86	20,62	228,34	57,17	125,28	172,78	17,06
Célula 20	66,12	23,80	180,60	80,59	96,55	259,43	0,00
Célula 21	127,16	24,33	207,59	53,36	91,76	254,30	12,18
Célula 22	93,25	29,08	206,89	63,71	90,17	235,33	16,08
Célula 23	182,26	13,75	252,56	58,81	261,72	252,77	24,85
Célula 24	175,48	35,43	277,47	65,88	119,69	180,99	5,36
Célula 25	275,51	17,98	323,14	51,73	313,59	219,95	11,70

Tabla 13. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton en el segundo subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	138,5	25,49	235,5	57,59	137,5	268,3	14,21	1,94
Desviación Estándar	5	6,98	1	11,24	6	1	9,67	
						8		

Tabla 14. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton en el tercer subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	81,38	29,08	255,33	69,15	227,41	432,21	8,28
Célula 2	61,88	25,38	292,00	82,76	177,94	378,89	0,00
Célula 3	0,00	26,44	268,48	63,16	139,64	312,24	0,00
Célula 4	19,50	16,92	293,39	52,27	125,28	378,89	8,28
Célula 5	74,60	28,56	228,34	59,35	106,92	290,19	0,00
Célula 6	86,47	34,90	245,64	54,99	140,44	286,09	0,00
Célula 7	29,67	30,14	226,96	60,44	137,24	429,14	5,36
Célula 8	33,06	20,62	252,56	59,35	114,10	284,04	3,90
Célula 9	95,79	38,07	219,35	65,88	187,51	336,85	8,28
Célula 10	116,14	42,30	301,00	33,76	116,50	371,20	10,23
Célula 11	375,54	25,91	215,89	51,18	489,93	302,50	10,23
Célula 12	446,74	22,21	186,13	56,63	586,48	223,03	21,44
Célula 13	95,79	32,79	271,24	72,42	155,60	421,96	0,00
Célula 14	66,12	22,74	247,03	74,05	178,74	54,76	14,13
Célula 15	72,06	33,32	278,16	55,54	97,35	389,66	5,85
Célula 16	95,79	30,67	309,30	68,61	245,76	431,19	0,00
Célula 17	59,34	27,50	287,85	49,55	109,32	428,11	0,00
Célula 18	117,83	26,97	251,87	34,85	107,72	274,30	6,34
Célula 19	45,78	39,13	302,38	37,57	149,21	456,82	0,00
Célula 20	22,89	27,50	339,75	37,03	116,50	389,66	0,00
Célula 21	64,43	38,60	267,78	32,13	185,92	384,53	0,00
Célula 22	90,70	32,26	225,58	44,65	154,00	318,91	6,82
Célula 23	72,06	29,08	261,56	32,67	49,47	292,76	9,26
Célula 24	38,15	31,20	236,65	53,91	153,20	395,30	0,00
Célula 25	59,34	50,24	244,26	52,27	157,19	509,63	0,00

Tabla 15. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton en el tercer subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	92,84	30,50	260,3	54,17	176,3	350,9	4,74	3,78
Desviación	100,8	7,29	35,01	14,04	117,4	92,51	5,64	
Estándar	5				3			

Tabla 16. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton en el cuarto subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	89,01	51,29	278,86	48,46	146,82	408,12	0,00
Célula 2	54,25	30,14	276,09	60,44	217,83	380,94	0,00
Célula 3	71,21	34,90	309,99	82,76	231,40	459,90	0,00
Célula 4	49,17	28,03	268,48	44,10	194,69	378,38	0,00
Célula 5	50,86	37,55	271,94	60,44	184,32	494,77	0,00
Célula 6	22,89	22,21	238,03	29,40	138,84	338,90	0,00
Célula 7	37,30	28,03	305,15	45,19	156,39	425,55	6,00
Célula 8	33,06	29,61	287,85	38,12	130,86	478,87	0,00
Célula 9	32,21	25,91	217,96	55,54	115,70	401,45	8,00
Célula 10	37,30	41,25	232,50	51,18	112,51	277,89	6,00
Célula 11	43,23	32,79	227,65	60,98	157,19	438,37	13,00
Célula 12	61,88	44,42	296,15	47,92	171,55	519,89	0,00
Célula 13	71,21	34,37	227,65	27,77	157,99	402,48	9,00
Célula 14	40,69	28,03	257,41	42,47	196,29	437,85	0,00
Célula 15	46,62	32,79	273,32	34,85	157,19	367,61	0,00
Célula 16	22,89	29,08	268,48	26,68	128,47	489,13	0,00
Célula 17	57,64	34,90	289,24	58,81	168,36	489,13	0,00
Célula 18	177,17	38,60	361,20	23,96	264,11	425,04	0,00
Célula 19	124,61	33,32	288,54	39,20	236,99	462,98	8,00
Célula 20	133,09	33,32	294,08	46,28	241,77	363,51	6,00
Célula 21	199,21	31,20	287,85	49,55	229,01	177,40	0,00
Célula 22	48,32	25,91	305,15	23,96	98,94	447,60	21,00
Célula 23	72,90	38,07	333,52	31,58	141,23	374,79	0,00
Célula 24	85,62	28,03	274,01	43,56	167,57	440,93	0,00
Célula 25	71,21	24,33	267,09	56,63	158,79	427,09	16,00

Tabla 17. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton en el cuarto subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	69,34	32,72	277,5 3	45,19	172,1 9	412,3 4	3,72	5,95
Desviación Estándar	45,18	6,61	33,33	14,16	44,31	73,65	5,91	

Tabla 18. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton en el quinto subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	77,14	36,49	249,79	76,77	174,75	351,72	0,00
Célula 2	74,60	29,08	238,03	56,08	167,57	468,10	14,00
Célula 3	83,92	39,13	282,32	84,94	173,95	500,40	8,00
Célula 4	77,14	28,03	319,68	97,47	240,97	371,71	0,00
Célula 5	75,45	35,43	253,25	76,23	188,31	358,90	16,00
Célula 6	30,52	26,44	238,03	74,05	131,66	391,20	10,00
Célula 7	46,62	34,37	305,84	62,62	200,28	595,26	6,00
Célula 8	59,34	41,25	327,98	73,51	197,09	552,70	0,00
Célula 9	77,14	39,66	268,48	68,61	202,67	379,92	4,00
Célula 10	55,10	28,03	287,16	74,05	177,14	395,81	9,00
Célula 11	83,92	31,73	330,06	59,90	232,20	570,13	23,00
Célula 12	87,31	38,07	317,61	71,87	208,26	432,21	0,00
Célula 13	66,12	33,32	316,22	71,33	169,96	484,00	6,00
Célula 14	72,90	29,61	312,76	77,32	219,43	381,97	0,00
Célula 15	72,06	31,73	341,13	58,81	229,01	464,00	3,00
Célula 16	42,39	29,08	280,24	65,34	185,92	470,16	0,00
Célula 17	72,90	25,38	255,33	94,74	195,49	547,06	12,00
Célula 18	89,86	28,03	248,41	69,15	217,04	392,74	11,00
Célula 19	51,71	26,44	322,45	60,98	150,01	456,31	11,00
Célula 20	66,97	34,37	271,94	56,08	148,41	414,78	0,00
Célula 21	103,42	36,49	246,33	56,63	200,28	423,50	10,00
Célula 22	55,10	28,56	317,61	80,04	189,11	446,57	0,00
Célula 23	95,79	34,90	279,55	82,22	244,96	572,18	6,00
Célula 24	60,19	33,32	274,70	60,44	207,46	527,58	13,00
Célula 25	110,20	32,26	285,08	65,88	231,40	496,30	0,00

Tabla 19. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton en el quinto subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	71,51	32,45	286,8	71,00	195,3	457,8	6,48	6,40
Desviación Estándar	18,85	4,52	32,18	11,30	29,53	72,83	6,34	

Tabla 20. Determinación de los contenidos intracelulares de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca mediante microscopía electrónica analítica en células madre de la gelatina de Wharton en el sexto subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco.

N ° Célula	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]
Célula 1	66,97	32,79	370,19	16,34	19,15	519,89	3,90
Célula 2	44,08	26,97	356,35	41,38	20,75	574,24	5,36
Célula 3	46,62	43,36	321,06	28,86	31,92	518,86	0,00
Célula 4	122,07	44,42	320,37	56,08	50,27	496,82	0,00
Célula 5	60,19	42,83	305,84	49,55	51,07	464,00	3,90
Célula 6	116,98	33,84	267,09	51,73	27,93	478,87	9,26
Célula 7	117,83	26,97	230,42	45,74	94,95	365,56	0,00
Célula 8	243,29	39,13	243,57	57,72	146,02	540,40	16,57
Célula 9	26,28	25,91	314,15	45,74	25,53	431,19	0,00
Célula 10	186,50	32,79	217,27	39,20	169,16	314,29	0,00
Célula 11	131,40	48,12	280,93	56,63	100,54	433,75	0,00
Célula 12	117,83	29,61	292,00	51,73	103,73	467,59	0,00
Célula 13	191,58	37,55	265,71	66,97	143,63	341,46	0,00
Célula 14	61,04	30,14	241,49	64,25	76,60	352,74	0,00
Célula 15	56,80	32,26	293,39	49,55	56,65	612,18	4,39
Célula 16	106,81	29,61	304,46	64,80	44,68	442,47	0,00
Célula 17	64,43	38,07	298,23	95,29	42,29	481,95	12,18
Célula 18	41,54	20,09	255,33	68,61	24,74	458,88	11,21
Célula 19	66,12	40,19	334,21	47,92	40,69	520,40	0,00
Célula 20	163,61	39,13	280,93	76,78	165,17	415,81	0,00
Célula 21	142,42	42,30	271,94	68,06	85,38	515,27	0,00
Célula 22	55,95	38,07	269,17	77,32	61,44	438,37	0,00
Célula 23	151,74	58,17	285,08	74,60	89,37	377,87	31,68
Célula 24	126,31	34,37	307,92	46,28	9,58	488,61	11,70
Célula 25	201,75	20,62	247,72	65,34	187,51	473,23	21,44

Tabla 21. Contenidos intracelulares medios de Na, Mg, P, S, Cl, K y Ca en células madre de la gelatina de Wharton en el sexto subcultivo. Se muestra la concentración intracelular de cada elemento en milimoles por kilogramo de peso celular seco, así como la razón K/Na media.

	[Na]	[Mg]	[P]	[S]	[Cl]	[K]	[Ca]	K/Na
Media	108,4	35,49	286,9	56,26	74,75	460,9	5,26	4,25
Desviación Estándar	58,41	8,67	37,80	16,75	52,38	72,56	8,22	

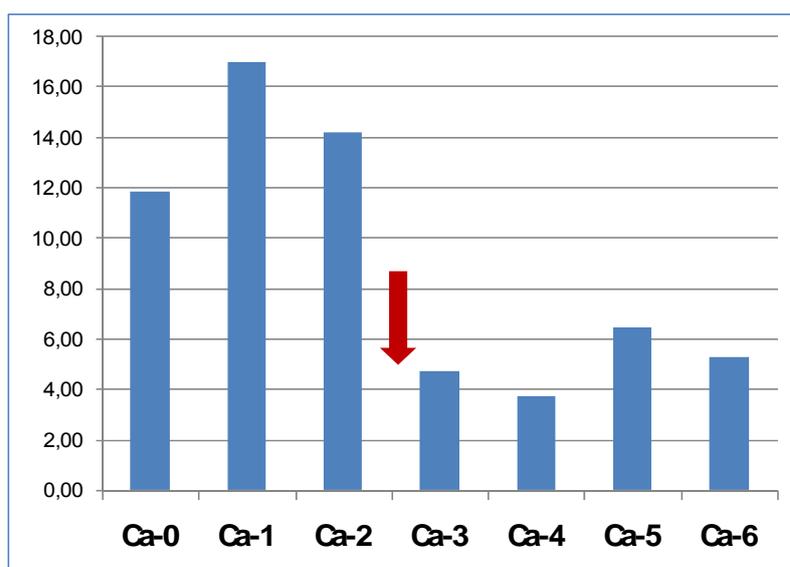


Figura 24. Histograma representativo de las concentraciones medias de calcio en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de calcio en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

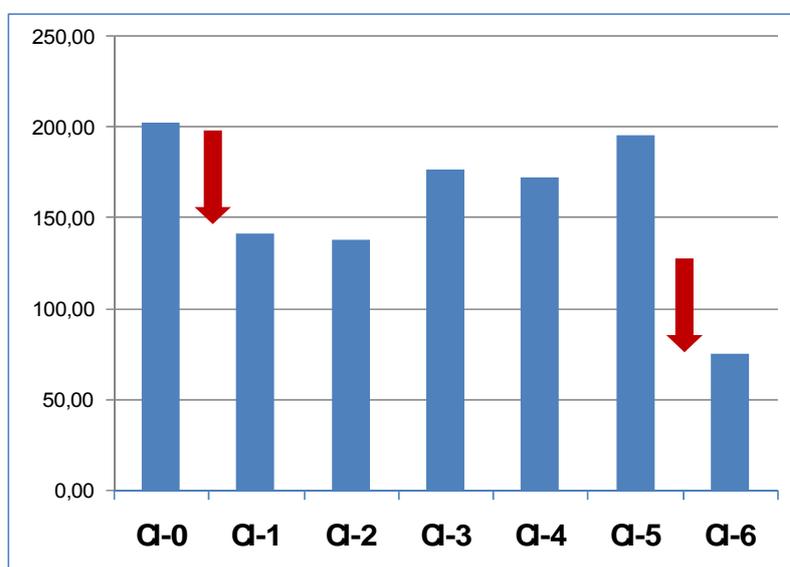


Figura 25. Histograma representativo de las concentraciones medias de cloro en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de cloro en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

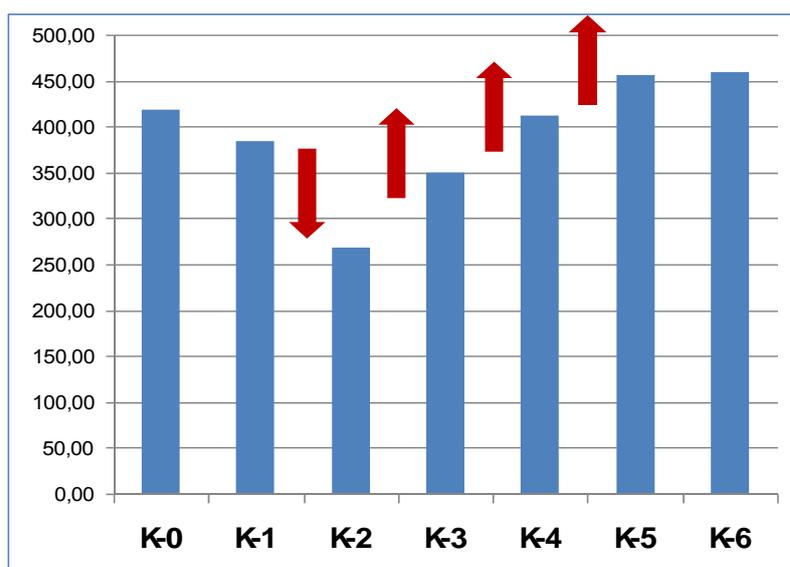


Figura 26. Histograma representativo de las concentraciones medias de potasio en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de potasio en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

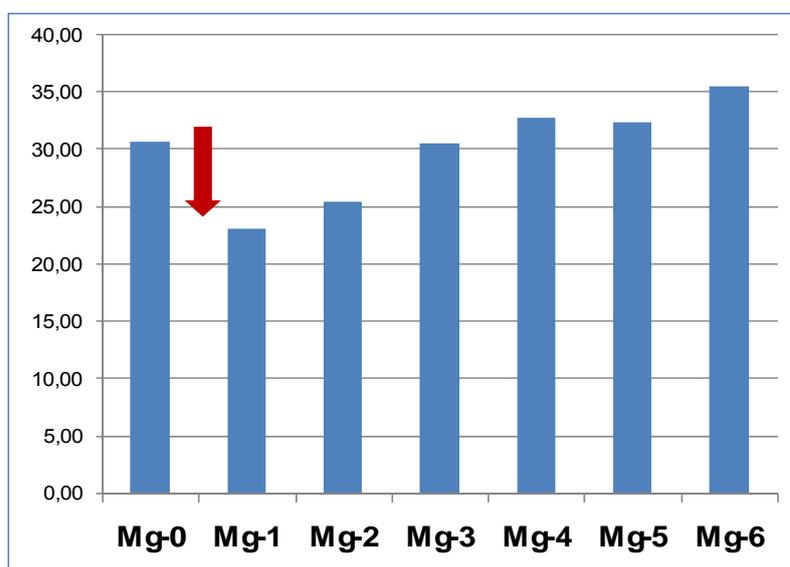


Figura 27. Histograma representativo de las concentraciones medias de magnesio en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de magnesio en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

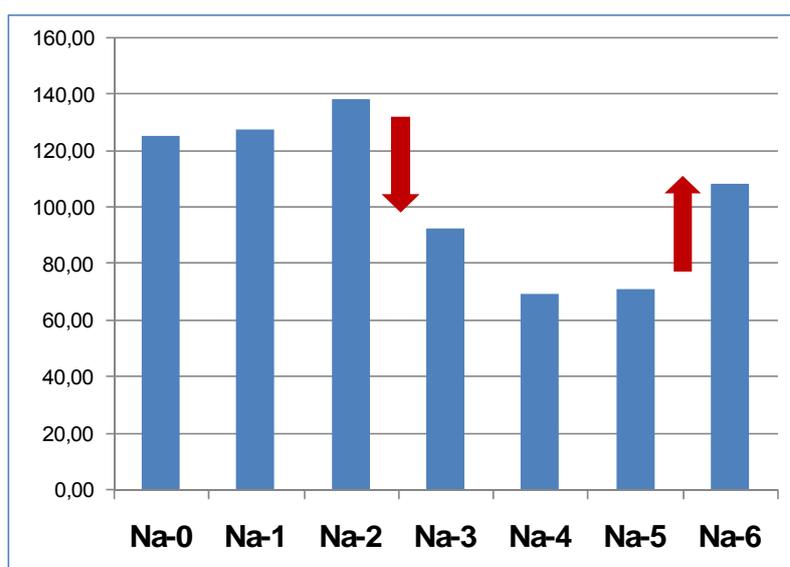


Figura 28. Histograma representativo de las concentraciones medias de sodio en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de sodio en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

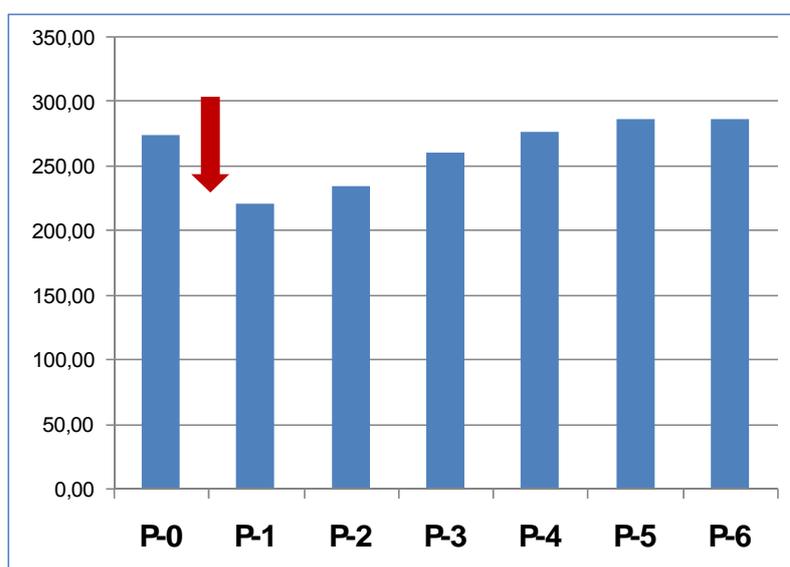


Figura 29. Histograma representativo de las concentraciones medias de fósforo en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de fósforo en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

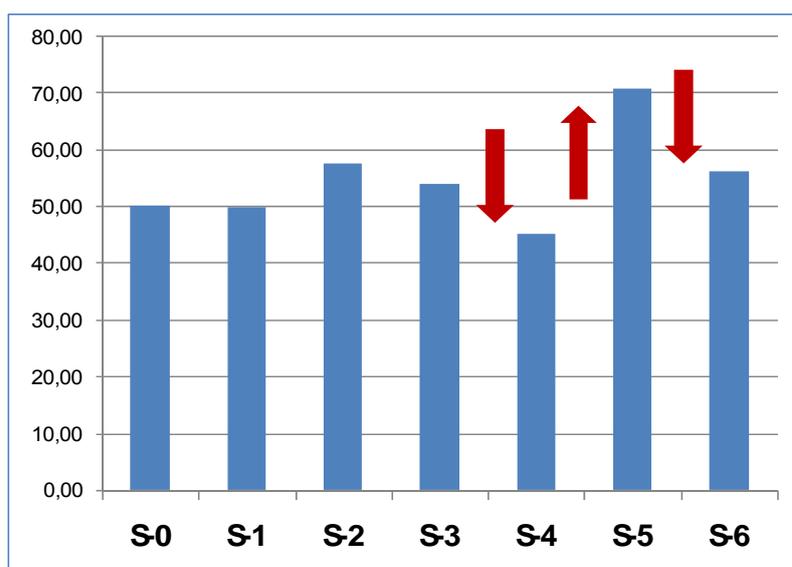


Figura 30. Histograma representativo de las concentraciones medias de azufre en los siete pases celulares analizados en esta Tesis Doctoral en células madre de la gelatina de Wharton. El eje de ordenadas corresponde a las concentraciones de azufre en mmoles por kg de peso celular seco. Las flechas indican los puntos en los que se aprecian diferencias significativas en el test de Wilcoxon. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

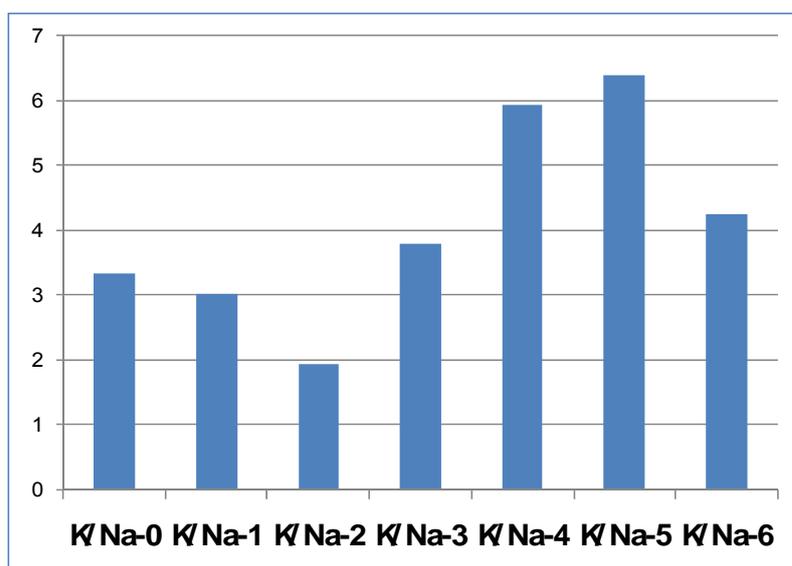


Figura 31. Histograma representativo de los índices potasio/sodio (K/Na) correspondientes a cada pase celular analizado. 0: cultivo primario; 1: primer subcultivo; 2: segundo subcultivo; 3: tercer subcultivo; 4: cuarto subcultivo; 5: quinto subcultivo; 6: sexto subcultivo.

Tabla 22. Análisis estadístico global para la comparación de las concentraciones medias de Ca, Cl, K, Mg, Na, P y S en cada subcultivo utilizando la prueba estadística de Friedman (análisis de los siete pases celulares en conjunto para cada elemento). Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

	N	Chi-cuadrado	GI	Sig. asintót.
Ca	25	49,133	6	7,01E-09
Cl	25	58,392	6	9,54E-11
K	25	35,434	6	3,55E-06
Mg	25	29,052	6	5,95E-05
Na	25	27,37	6	1,23E-04
P	25	35,57	6	3,34E-06
S	25	38,76	6	7,98E-07

Tabla 23. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de calcio en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Calcio - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-1,641619	-1,090174	-4,029394	-0,521304	-1,568929	-1,154221
Sig. asintót. (bilateral)	0,1007	0,2756	0,0001	0,6022	0,1167	0,2484
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

Tabla 24. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de cloro en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Cloro - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-3,272263	-0,793790	-1,843123	-1,170451	-1,829753	-4,318559
Sig. asintót. (bilateral)	0,0011	0,4273	0,0653	0,2418	0,0673	0,0000
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

Tabla 25. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de potasio en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Potasio - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-1,251171	-3,269190	-2,166006	-2,112193	-2,166006	-0,390150
Sig. asintót. (bilateral)	0,2109	0,0011	0,0303	0,0347	0,0303	0,6964
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

Tabla 26. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de magnesio en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Magnesio - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-2,449194	-1,359969	-1,857901	-1,157416	-0,045683	-1,534597
Sig. asintót. (bilateral)	0,0143	0,1738	0,0632	0,2471	0,9636	0,1249
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

Tabla 27. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de sodio en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Sodio - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-0,215275	-0,605406	-2,731175	-0,514443	-1,305221	-2,502569
Sig. asintót. (bilateral)	0,8296	0,5449	0,0063	0,6069	0,1918	0,0123
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

Tabla 28. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de fósforo en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Fósforo - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-3,645887	-1,143544	-1,870115	-1,493334	-1,028571	-0,201802
Sig. asintót. (bilateral)	0,0003	0,2528	0,0615	0,1353	0,3037	0,8401
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

Tabla 29. Análisis estadístico para la comparación de las concentraciones medias de azufre en dos subcultivos celulares consecutivos utilizando la prueba estadística de Wilcoxon. WP: Células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario. W1: células del primer subcultivo. W2: segundo subcultivo. W3: tercer subcultivo. W4: cuarto subcultivo. W5: quinto subcultivo. W6: sexto subcultivo. Se señala en amarillo los valores de significación p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Azufre - Estadísticos de contraste(a)						
	WP-W1	W1-W2	W2-W3	W3-W4	W4-W5	W5-W6
Z	-0,269081	-1,318498	-0,982191	-2,287916	-4,264939	-3,592886
Sig. asintót. (bilateral)	0,7879	0,1873	0,3260	0,0221	0,0000	0,0003
a	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon					

4. ANÁLISIS DE EXPRESIÓN GÉNICA GLOBAL MEDIANTE MICROARRAYS DE OLIGONUCLEÓTIDOS

El análisis de expresión génica global realizado en cada uno de los subcultivos celulares analizados en esta Tesis Doctoral reveló la existencia de numerosos genes correspondientes a diversas funciones celulares cuya expresión fue mayor en unos subcultivos que en otros, existiendo, además, diversos genes cuya expresión fue elevada en todos los pases celulares.

En concreto, el análisis de expresión génica demostró que el número de genes que se encontraba sobreexpresado en cada subcultivo experimentó una tendencia decreciente, con 2064, 1992, 1981, 1983, 1976, 1994 y 1979 genes sobreexpresados en el cultivo primario, primer subcultivo, segundo subcultivo, tercer subcultivo, cuarto subcultivo, quinto subcultivo y sexto subcultivo, respectivamente (Figura 32 y Tabla Suplementaria 1).

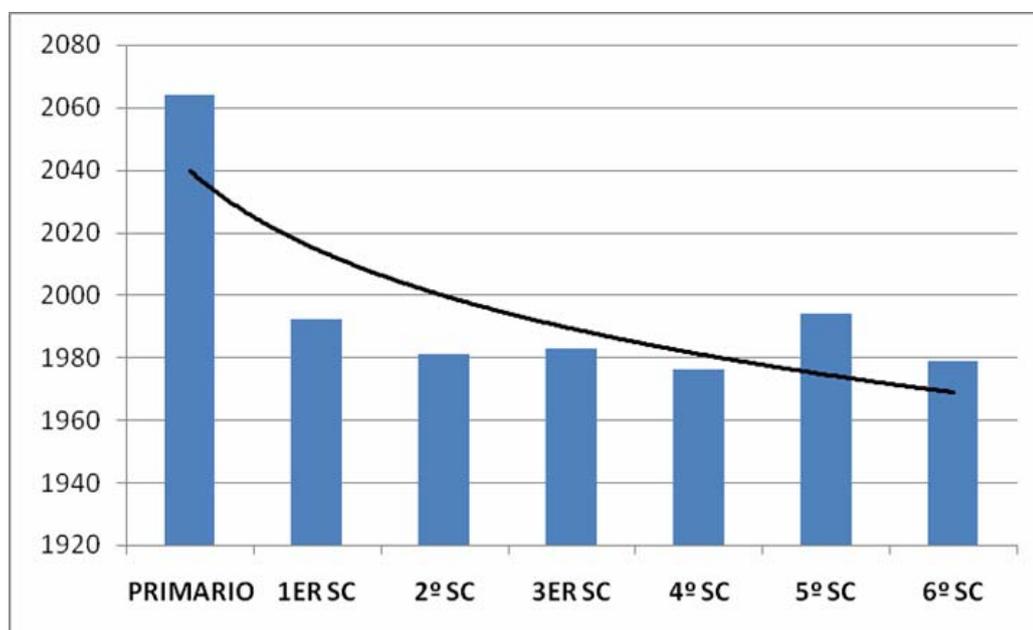


Figura 32. Número de genes que se encontraron sobreexpresados en cada uno de los subcultivos celulares analizados en esta Tesis Doctoral. La línea de color negro representa la correlación logarítmica o tendencia del histograma.

Por otro lado, cuando se analizaron las funciones celulares en las que participaban estos genes utilizando el programa Cytoscape-BiNGO, se comprobó que existían diferentes funciones celulares asociadas a cada uno de los subcultivos analizados, siendo estadísticamente significativa la presencia de algunas de estas funciones (Tablas Suplementarias 2–7). Concretamente, los 2064 genes sobreexpresados en las células madre de la gelatina de Wharton en cultivo primario pertenecieron a 421 funciones génicas, siendo significativa su asociación con 158 funciones génicas. De igual modo, los genes sobreexpresados en las células correspondientes a los subcultivos primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto pertenecieron a 454, 482, 436, 399, 458 y 458 funciones génicas, respectivamente, siendo significativas 166, 173, 173, 154, 171 y 169 de ellas, respectivamente.

En concreto, es de destacar el número de funciones génicas estadísticamente significativas relacionadas con mortalidad celular y que se representan gráficamente en la Figura 33. De este modo, el 4,43% de todas las funciones génicas significativamente sobreexpresadas correspondían a funciones de mortalidad en el cultivo primario de células madre de la gelatina de Wharton, siendo el porcentaje 1,81%, 2,31%, 2,89%, 2,60%, 2,34% y 1,18% en las células del primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto subcultivo, respectivamente, con un porcentaje medio del 2,51% para todos los subcultivos.

Además, cuando se analizaron las funciones génicas sobreexpresadas en cada uno de los subcultivos, se comprobó que ciertas funciones génicas relacionadas con la diferenciación celular hacia otras estirpes celulares (*transdiferenciación*) se encontraban presentes en todos los subcultivos analizados, especialmente aquellas funciones que correspondían a la capacidad para la transdiferenciación hacia células musculares (Tablas Suplementarias 2 a 7).

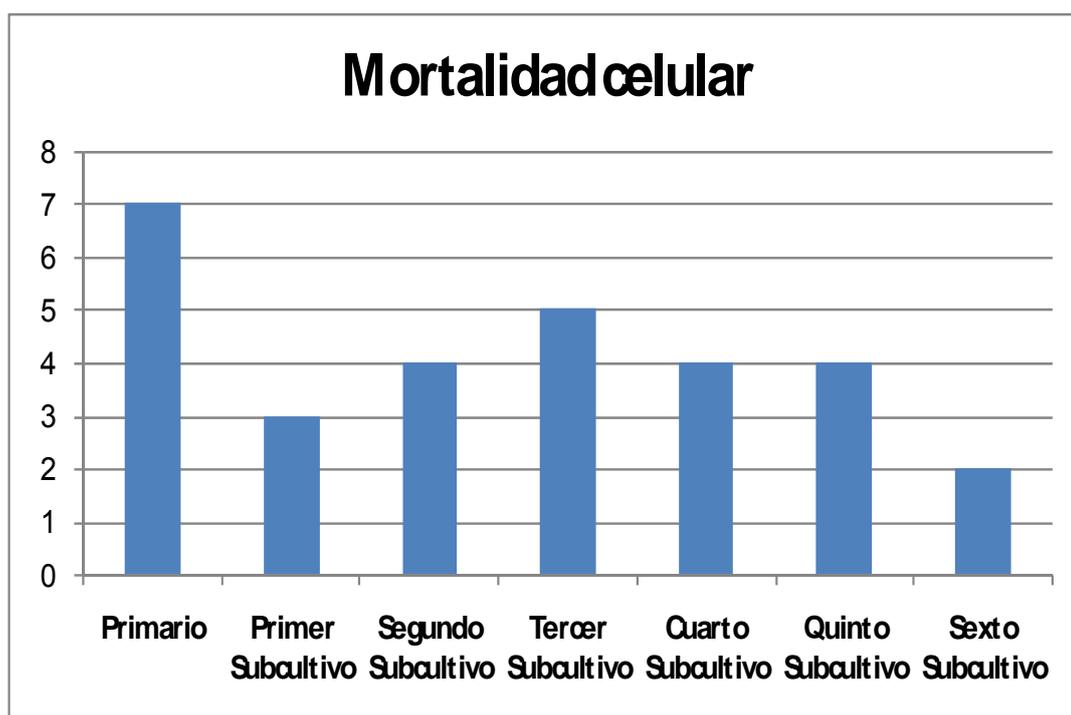


Figura 33. Número de funciones génicas relacionadas con mortalidad celular en cada uno de los pases celulares analizados en células madre de la gelatina de Wharton.

DISCUSIÓN

La Medicina Regenerativa es una disciplina en pleno desarrollo que permite el tratamiento de numerosas enfermedades, hasta ahora incurables, mediante el uso de células y tejidos vivos. En este contexto, una de las fuentes de células de mayor interés son las células madre del cordón umbilical, especialmente las células madre de la gelatina de Wharton (Can y Karahuseyinoglu, 2007; Troyer y Weiss, 2008).

La utilidad de este tipo de células radica, por un lado, en sus elevados niveles de proliferación en cultivo (Mitchell *et al.*, 2003) y, por otro, en su capacidad para diferenciarse o transdiferenciarse en un gran número de tipos celulares (potencial diferenciativo) (Can y Karahuseyinoglu, 2007; Troyer y Weiss, 2008).

Hasta la fecha, han sido numerosos los trabajos enfocados hacia el estudio de la potencialidad diferenciativa de las células madre de la gelatina de Wharton (Mitchell *et al.*, 2003; Fu *et al.*, 2004; Wang *et al.*, 2004; Ma *et al.*, 2005; Saragaser *et al.*, 2005; Conconi *et al.*, 2006; Honsawek *et al.*, 2006; Lu *et al.*, 2006; Baksh *et al.*, 2007; Baley *et al.*, 2007; Karahuseyinoglu *et al.*, 2007; Wu *et al.*, 2007; Campard *et al.*, 2008) y su utilización en protocolos de Terapia Celular y Tisular (Weiss *et al.*, 2003; Kadner *et al.*, 2004; Medicetty *et al.*, 2004; Conconi *et al.*, 2006; Schmidt *et al.*, 2006; Weiss *et al.*, 2006; Fu *et al.*, 2006; Jomura *et al.*, 2007; Lund *et al.*, 2007; Wu *et al.*, 2007; Rachakatla *et al.*, 2007 y 2008). Sin embargo, la mayoría de los estudios realizados hasta el momento para determinar su utilidad terapéutica *in vivo* han ofrecido resultados contradictorios, siendo satisfactorios en algunos casos y poco satisfactorios en otros.

En concreto, como se expuso en la introducción de esta Tesis Doctoral, los mejores resultados se han obtenido en el estudio de enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Parkinson (Weiss *et al.*, 2003; Medicetty *et al.*, 2004; Weiss *et al.*, 2006; Fu *et al.*, 2006) o la distrofia retiniana (Lund *et al.*, 2007); si bien, dichos resultados deben ser considerados con cierta prevención, dado que hasta el momento el número de ensayos llevados a cabo en animales de experimentación es escaso, y además los resultados deben evaluarse a largo plazo. Por contra, los estudios sobre la regeneración del músculo esquelético con células madre de la gelatina de Wharton no han ofrecido datos muy concluyentes (Conconi *et al.*, 2006).

En este sentido, uno de los factores decisivos en el éxito de la Terapia Celular y Tisular es sin duda la viabilidad de las células utilizadas en los distintos protocolos terapéuticos. A este respecto, distintos estudios han puesto de relieve que las células mantenidas en cultivo tienden a envejecer y perder viabilidad después de varios pases celulares (Balconi and Dejana, 1986; Zhu and Joyce, 2004; Alaminos *et al.*, 2007b; Rodríguez–Morata *et al.*, 2008; Rosales, 2008). De tal forma, Alaminos y cols. (Alaminos *et al.*, 2007b), utilizando células endoteliales de la córnea, Rodríguez-Morata y cols. (Rodríguez–Morata *et al.*, 2008), utilizando células endoteliales vasculares del cordón umbilical, y Rosales (Rosales, 2008), utilizando células cartilaginosas, han demostrado la existencia no sólo de variaciones de viabilidad según los distintos subcultivos celulares sino, además, la heterogeneidad de respuesta en distintos tipos celulares.

En la presente Tesis Doctoral se investiga la viabilidad celular de las células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical en cultivo con el objeto de determinar, en primer lugar, si, al igual que otras estirpes celulares más diferenciadas, las células madre de la gelatina de Wharton presentan algún tipo de singularidad en su patrón microanalítico, esto es, determinar los perfiles iónicos existentes en este tipo de células. En segundo lugar, determinar si existen diferencias microanalíticas y de viabilidad entre los distintos subcultivos celulares analizados (desde el cultivo primario hasta el sexto subcultivo).

Para el estudio de viabilidad celular de las células madre de la gelatina de Wharton mantenidas en cultivo se ha utilizado una triple aproximación metodológica, y de esta manera se han obtenido resultados de tres ensayos de viabilidad celular, lo que nos permite comparar dichos resultados entre sí con el propósito de alcanzar una conclusión final más fiable.

Por un lado, se ha utilizado la técnica clásica de exclusión de colorantes vitales, es decir, el **azul tripán**, con el objeto de sistematizar el patrón de viabilidad que se utiliza básicamente en cualquier laboratorio. Como se comenzó en la introducción de esta Tesis Doctoral, este tipo de ensayos permite determinar las posibles alteraciones en la permeabilidad de la membrana plasmática en diferentes subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical.

Junto a ello, se ha analizado la viabilidad celular mediante **microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de rayos X**, en células correspondientes a los siete primeros subcultivos, con objeto de determinar el perfil iónico y el *índice potasio/sodio* de las células madre de la gelatina de Wharton, la cual, como se ha demostrado en anteriores estudios constituye, un excelente indicador de viabilidad celular ([Hongpaisan y Roomans, 1999](#); [Roomans, 1999 y 2002](#)).

Finalmente, la investigación de la presente Tesis Doctoral se ha centrado en la realización de un análisis de expresión génica en los distintos cultivos celulares (cultivo primario y los seis primeros subcultivos) utilización **microarrays de oligonucleótidos** y centrando la atención en la expresión de genes relacionados con los fenómenos de mortalidad celular presentes en las células madre de la gelatina de Wharton en cultivo.

En lo que se refiere al azul tripán, hay que señalar que este es un colorante orgánico soluble en agua, altamente tóxico, el cual posee grupos cargados amino y sulfato que le impiden atravesar membranas celulares intactas. Por esta razón, el azul tripán tiñe tan sólo las células muertas o con daños groseros en su membrana celular y, por eso, resulta de interés sólo para calcular el porcentaje de células vivas, pues no identifica aquellas células que se encuentran en estadio preapoptótico, puesto que durante las primeras fases de la apoptosis la membrana celular se mantiene íntegra ([Alaminos et al., 2007](#)).

Tras ensayar la técnica del azul tripán en todos los cultivos celulares de las células madre de la gelatina de Wharton, los resultados ponen de relieve una marcada heterogeneidad en relación con la viabilidad celular, es decir, estos datos revelan la disminución significativa de la viabilidad entre el cultivo primario y el primer subcultivo, manteniéndose una tendencia decreciente hasta el tercer subcultivo. A partir de este subcultivo, existe un aumento significativo de la viabilidad entre el tercero y el cuarto subcultivo celular. Finalmente, hay que destacar que la viabilidad tiene tendencia a una disminución leve de nuevo en el sexto subcultivo.

Al hilo de lo comentado, de estos resultados se puede inferir que las células madre de la gelatina de Wharton presentan al inicio un periodo de adaptación al cultivo en donde un importante número de células no sobreviven a las condiciones de cultivo. A partir del cuarto subcultivo, las células se recuperan,

observándose un incremento del nivel de viabilidad hasta el quinto subcultivo celular.

Por todo ello, se puede decir que, además de los cultivos primarios altamente viables, serían recomendables los subcultivos cuarto y quinto como posibles agentes terapéuticos en protocolos de Terapia Celular e Ingeniería Tisular.

De cualquier forma, las células madre multipotenciales de la gelatina de Wharton presentan una alta tasa de viabilidad celular en cultivo primario, a pesar de haber sufrido previamente un enérgico tratamiento mecánico (fragmentación tisular) y enzimático durante el proceso de aislamiento del cordón umbilical. Este comportamiento de las células de la gelatina de Wharton es diferente al de las células madre unipotenciales de condrocitos (Rosales, 2008). A este respecto, Rosales demostró que los cultivos primarios de las células madre unipotenciales del cartílago presentan un nivel bajo de viabilidad celular medida por la técnica de azul tripán.

Continuando con el estudio de la viabilidad celular de las células madre de la gelatina de Wharton, el segundo método utilizado para este propósito fue la microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de Rayos X, el cual permitió analizar *in situ* la composición química de las células, al mismo tiempo que su observación microscópica, de tal manera que se pudo correlacionar la información estructural con el contenido elemental (Warley, 1990 y 1994; Fernández-Segura y Warley, 2008).

De cualquier forma, con esta técnica se pudo conocer el perfil iónico de los diferentes subcultivos de las células madre de la gelatina de Wharton, y por tanto, caracterizar la biología celular en cada uno de ellos.

A continuación, se describen los resultados obtenidos para cada elemento en su evolución a lo largo de cada uno de los subcultivos y la interpretación de su significado en relación con la viabilidad celular:

- Por un lado, se ha analizado el ión *fósforo*. El fósforo experimenta una disminución significativa entre el cultivo primario y el primer subcultivo celular, para posteriormente incrementarse paulatinamente hasta el quinto subcultivo, donde se iguala a los niveles existentes en el cultivo primario.

Desde un punto de vista microanalítico, el fósforo es un elemento que se relaciona con la masa celular analizada, la concentración de constituyentes orgánicos intracelulares, el contenido en ácidos nucleicos y el nivel de fosforilación celular. Roomans ([Roomans, 2002b](#)) indica que la concentración de este elemento permanece constante en células que no muestran un daño estructural. Por el contrario, las células caracterizadas por un daño estructural grave presentan una disminución en la concentración intracelular de fósforo. Por tanto, la disminución existente entre el cultivo primario y el primer subcultivo indica una readaptación de las células a las condiciones del medio, las cuales se recuperan como demuestran los datos procedentes del resto de los subcultivos.

- Por otro lado se estudió el *magnesio*, cuyos resultados obtenidos fueron semejantes a los del fósforo, con una disminución inicial que posteriormente se recupera y mantiene a lo largo de los subcultivos. El magnesio ha sido relacionado con los niveles de ATP celulares, de tal forma que un descenso en la concentración elemental de magnesio se correlaciona con un descenso en la concentración de ATP celular ([Buja et al., 1985](#); [Di Francesco et al., 1998](#)), pero también se ha relacionado con la fosforilación y la replicación del ADN. Estos resultados demuestran que las células madre multipotenciales de la gelatina de Wharton, mantienen niveles de ATP elevados en el cultivo primario, es decir, en el periodo de adaptación al medio de cultivo, hecho que hay que vincular a una importante actividad metabólica en dichas células.
- En otro lugar, nos encontramos con el *azufre*. Los niveles de concentración del azufre presentan oscilaciones entre los cuatro últimos subcultivos (tercer, cuarto, quinto y sexto subcultivo), en donde existen diferencias significativas alternantes en su concentración. Estos resultados hay que correlacionarlos con la participación del azufre en el metabolismo de las proteínas sulfatadas, proteoglicanos y glucoproteínas existentes en las células ([Sánchez-Quevedo et al., 1989](#); [Roomans, 2002](#)), posiblemente vinculado a ciertos niveles de diferenciación, maduración y estabilización de dichos elementos moleculares.

- Otro de los elementos que se analizó fue el *calcio*. En cuanto al calcio, se pudo ver una disminución significativa de su concentración entre el segundo subcultivo y el tercer subcultivo celular, manteniéndose unos niveles bajos a partir de ese subcultivo. A este respecto, numerosos estudios muestran que la concentración de calcio intracelular puede aumentar en respuesta a un daño celular (Roomans y Von Euler, 1996), e incluso Johnson (Johnson, 1993) demostró previamente que los valores del calcio se pueden modificar en algunos tipos de muerte celular. Cuando una célula se encuentra dañada y entra en apoptosis, no sólo se incrementa la concentración de calcio, sino que también se produce un incremento de la concentración de sodio, acompañado de una disminución en la concentración de cloro, fósforo, magnesio y potasio (Berger *et al.*, 1989; LoPachin *et al.*, 1993), lo cual es evidente en nuestro caso en el primer subcultivo.
- Finalmente, cabe destacar la importancia de los resultados microanalíticos del *potasio*, *cloro* y *sodio*, puesto que estos elementos constituyen los indicadores más sensibles y fiables de viabilidad celular (Roomans, 2002). Generalmente, cifras intracelulares bajas de potasio y cloro se relacionan con un proceso de apoptosis, los cuales pueden detectarse en los primeros estadios preapoptóticos (Barbiero *et al.*, 1995; Hughes *et al.*, 1997), mientras que altos niveles intracelulares de potasio son un excelente indicador de viabilidad celular, sobre todo si éstos se asocian a un descenso de los niveles de sodio intracelular (Roomans, 2002).

A este respecto, en este estudio se encontró que los niveles de potasio disminuyeron significativamente entre el primer y el segundo subcultivo, con un aumento progresivo y significativo de este elemento a partir del segundo subcultivo. Junto a ello, llaman la atención los resultados obtenidos para los niveles de sodio, los cuales ponen de manifiesto una disminución significativa entre el segundo y el tercer subcultivo, y un aumento significativo entre el quinto y el sexto subcultivo, existiendo una clara correlación inversa con los niveles de potasio como se indicó previamente, el aumento de sodio acompañado de un descenso del potasio constituye un excelente indicador de pérdida de viabilidad celular.

En cuanto a los datos microanalíticos del cloro, los resultados muestran una disminución significativa en su concentración entre el cultivo primario y el primer subcultivo celular, y entre el quinto y el sexto subcultivo. Dicha disminución, de acuerdo con varios autores ([Zierold K. 1997](#); [Alaminos et al., 2007b](#)), constituye uno de los indicadores microanalíticos más sensibles y precoces de muerte celular programada mediante apoptosis. El descenso significativo de la concentración de cloro y del índice K/Na en el último subcultivo es un indicador precoz de muerte celular por apoptosis en estas células.

Asimismo, otro parámetro a tener en cuenta en el estudio de viabilidad celular mediante microscopía electrónica por dispersión de rayos X es la **relación K/Na**, la cual ha sido considerada un excelente marcador de viabilidad celular ([Roomans, 2002](#)). En este trabajo, el *índice K/Na* experimenta un descenso desde el cultivo primario hasta el segundo subcultivo, para incrementarse de forma notable y progresiva hasta el quinto subcultivo, volviendo a decrecer en el sexto. Si se comparan con resultados previos, estos resultados coinciden en las primeras fases con los encontrados en algunas células madre unipotenciales como las del cartílago hialino ([Rosales, 2008](#)); sin embargo, difieren con las primeras fases de otras células madre unipotenciales como las células endoteliales vasculares del cordón umbilical ([Rodríguez-Morata et al., 2008](#)). Pero lo verdaderamente significativo de los resultados radica en los datos que se observan en el cuarto y quinto subcultivo. En los mismos, los niveles de viabilidad son muy elevados y, por tanto, las células de estos subcultivos son las que se deberían utilizar para garantizar el éxito clínico en los protocolos de Ingeniería Tisular.

Por último, el tercer método utilizado para evaluar la viabilidad celular en la Tesis Doctoral ha sido el estudio de la expresión génica mediante *microarrays de oligonucleótidos* en las células madre de la gelatina de Wharton de todos los cultivos celulares. En el momento presente, la utilización del *microarrays* de oligonucleótidos constituye una excelente herramienta para identificar aquellos genes que se expresan en las distintas etapas funcionales de la célula como manifestación de la actividad celular.

Aunque en esta Tesis Doctoral, se ha hecho hincapié en la expresión de los genes vinculados a la muerte celular y aquellos otros que indican básicamente la actividad potencialmente diferenciadora de cada uno de los subcultivos estudiados, es de destacar el elevado número de genes que se encontraban sobreexpresadas en cultivo primario, el cual disminuye notablemente a partir del primer subcultivo.

El elevado número de genes expresados ha exigido la utilización de programas informáticos susceptibles de integrar el conjunto de genes expresados. Ello nos ha permitido clasificar los resultados atendiendo a las dos características anteriormente indicadas, mortalidad y potencial diferenciador.

En lo que se refiere a la mortalidad celular, los resultados demuestran que el número de funciones génicas vinculadas a la mortalidad celular en cada subcultivo varía significativamente de unos a otros. En este sentido, destaca el hecho de que las células del cultivo primario son capaces de expresar hasta siete funciones génicas relacionadas con mortalidad, cuatro de ellas inductoras de la misma y tres inhibitoras de dicho proceso. Ello implica la existencia de un proceso regulador de la muerte celular cuyo desequilibrio vincula el futuro de la célula hacia la viabilidad o hacia la muerte. Tras la adaptación de las células madre de la gelatina de Wharton al cultivo primario, las células expresan funciones de mortalidad básicamente pro-apoptóticas en los siguientes subcultivos estudiados, lo que revela la tendencia de las células mantenidas en cultivo hacia el envejecimiento y la muerte celular.

Asimismo, al comparar los resultados obtenidos por *microarrays* con los resultados obtenidos para el azul tripán y para la microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de rayos X, se puede correlacionar la disminución o el aumento de la viabilidad celular con la mayor o menor expresión de las funciones génicas relacionadas con mortalidad. Esto es, a mayor viabilidad, menor número de funciones génicas de mortalidad expresadas.

En suma, en esta Tesis Doctoral se ha determinado la viabilidad celular utilizando tres métodos diferentes: azul tripán, microanálisis y *microarray*. Como se aprecia en la figura 34, la correlación entre los niveles de viabilidad celular determinadas mediante azul tripán y los de viabilidad determinados mediante microanálisis es muy elevada, con la particularidad de que el microanálisis es capaz de detectar descensos de la viabilidad celular de modo precoz en

comparación con el azul tripán. De igual modo, el número de funciones génicas expresadas y relacionadas con mortalidad celular se correlaciona inversamente con la viabilidad celular determinada tanto por azul tripán como por microanálisis. Por todo ello, podemos afirmar que nuestros resultados son altamente consistentes.

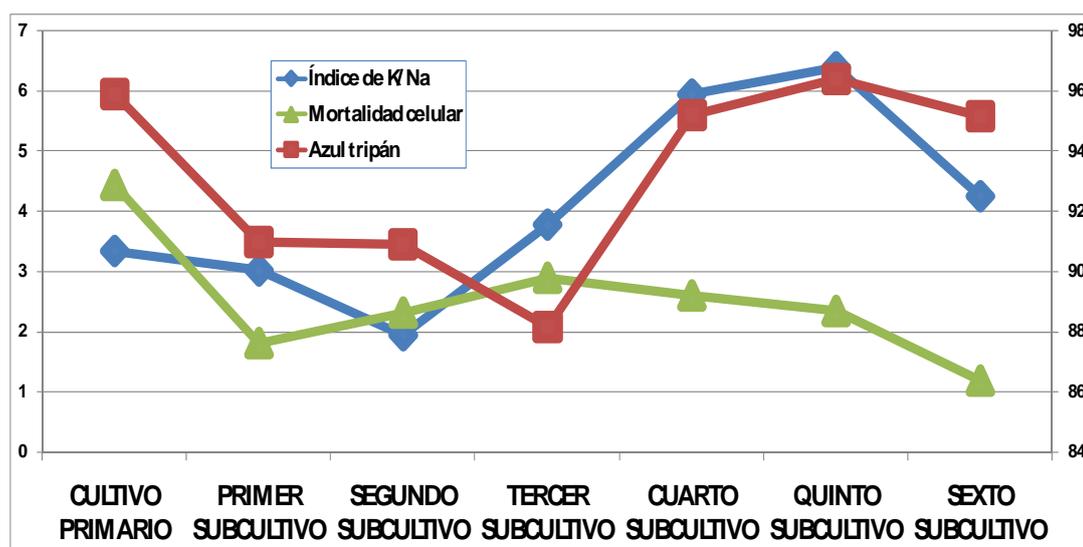


Figura 34. En la gráfica siguiente se muestran los resultados de viabilidad celular del azul tripán, del índice K/Na y el porcentaje de funciones génicas relacionadas con la mortalidad celular en cada uno de los subcultivos.

Otro dato importante a destacar en el material estudiado, es el hecho de que junto a la expresión de funciones de mortalidad en cada cultivo celular, que representa un 2.5% de promedio del total de funciones génicas expresadas, existe un conjunto de funciones génicas que expresan actividades funcionales promotoras de crecimiento, desarrollo y funcionalidad celular. Es en el balance final de este proceso, junto al ya descrito de funciones promotoras e inhibitorias de apoptosis donde se decide el futuro destino de la célula en cuanto a la viabilidad.

Por otro lado, el estudio de la expresión génica ha permitido seleccionar las funciones génicas más destacadas en cada subcultivo. A este respecto, nuestros resultados demuestran que las células más viables correspondientes a los subcultivos cuarto y quinto, poseen un marcado potencial diferenciativo hacia el

tejido muscular, según se desprende del análisis funcional de los genes expresados en estos subcultivos.

Es de destacar que estos datos coinciden con la teoría que postula que las células madre de la gelatina de Wharton podrían ser de naturaleza miofibroblástica (Kasper *et al.*, 1988; Takechi *et al.*, 1993; Eyden *et al.*, 1994; Chou *et al.*, 1997; Nanaev *et al.*, 1997; Akerman *et al.*, 2002; Karahuseyinoglu *et al.*, 2007).

Por otro lado, si tenemos en cuenta que la mayor viabilidad celular corresponde a los subcultivos cuarto y quinto, y que los protocolos de Ingeniería Tisular vinculados a la diferenciación muscular han sido poco satisfactorios, sería necesario considerar, por tanto, en qué subcultivo han sido utilizadas las células en dichos protocolos.

La discusión expuesta hasta ahora de los resultados obtenidos en la Tesis Doctoral muestra una coherencia conceptual y metodológica en relación con los objetivos propuestos en el apartado correspondiente.

En efecto, tanto la utilización del azul tripán como la microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de rayos X, y la expresión de las funciones génicas, ponen de relieve que la población de células madre de la gelatina de Wharton mantenidas a través de siete cultivos consecutivos muestra una marcada heterogeneidad en su viabilidad. En tal sentido, los subcultivos celulares más viables resultan ser el cuarto y quinto, si se tienen en cuenta los tres tipos de técnicas utilizadas. Por otra parte, el carácter multipotencial de las células madre de la gelatina de Wharton resulta ser así mismo significativo, en el sentido de que las células con carácter multipotencial muestran un aumento de la viabilidad hasta subcultivos más avanzados.

En concreto, y en estudios realizados por nuestro grupo de investigación, las células endoteliales corneales más viables pertenecen al cuarto subcultivo, las células endoteliales vasculares, al tercer subcultivo y, las del cartílago, al segundo subcultivo (Alaminos *et al.*, 2007b; Rodríguez–Morata *et al.*, 2008; Rosales, 2008), mientras que las células madre de la gelatina de Wharton más viables corresponden al cuarto y al quinto subcultivo.

Los resultados alcanzados en la presente Tesis Doctoral sugieren que la potencialidad que las células madre de la gelatina de Wharton en su uso terapéutico debe de estar avalada por un nivel de viabilidad aceptable dada la

heterogeneidad que hemos podido demostrar en nuestro estudio y el potencial de expresión génica diferenciativo inherente a este tipo celular.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral nos permiten establecer las siguientes conclusiones:

1. Los métodos y técnicas desarrolladas y optimizadas en la presente Tesis Doctoral permiten el aislamiento de las células madre de la gelatina de Wharton del cordón umbilical, y su mantenimiento hasta el sexto subcultivo sin que dicho aislamiento y mantenimiento hayan generado alteraciones artefactuales significativas.
2. La evaluación de la viabilidad de las células madre de la gelatina de Wharton utilizando técnicas de exclusión del colorante azul tripán pone de relieve la existencia de diferencias significativas entre los siete pases celulares analizados, correspondiendo los niveles más elevados de viabilidad celular al cultivo primario y a los subcultivos cuarto y quinto.
3. La cuantificación de los niveles iónicos cuantitativos de las células madre de la gelatina de Wharton utilizando técnicas de microscopía electrónica analítica por energía dispersiva de rayos X permite determinar el perfil iónico microanalítico en este tipo de células. De acuerdo con estos perfiles, los niveles más elevados del índice K/Na corresponden a los subcultivos cuarto y quinto, observando un descenso del índice K/Na en el sexto subcultivo, asociado a un descenso significativo del Cl, lo que sugiere que las células del sexto subcultivo habrían iniciado un proceso de pre-apoptosis.
4. El análisis de expresión génica mediante *microarrays* de las células madre de la gelatina de Wharton mostró la expresión de diversas funciones génicas relacionadas con mortalidad celular, apoptosis y envejecimiento preferentemente en el tercer subcultivo, disminuyendo posteriormente dicha expresión en el cuarto y el quinto subcultivo.
5. El estudio comparado de la viabilidad celular determinada conjuntamente mediante azul tripán, microanálisis y *microarray*, nos permite establecer que los subcultivos celulares más viables son el cuarto y el quinto, especialmente el quinto subcultivo, el cual debería constituir el subcultivo de elección en **protocolos de Ingeniería Tisular** relacionados con las células madre de la gelatina de Wharton.

BIBLIOGRAFÍA

Abraham EH, Breslow JL, Epstein J, Chang-Sing P, Lechene C Preparation of individual human diploid fibroblasts and study of ion transport. *Am J Physiol.* 1985; 248(1 Pt 1): C154–164.

Akerman F, Lei ZM, Rao CV. Human umbilical cord and fetal membranes co-express leptin and its receptor genes. *Gynecol Endocrinol.* 2002; 16(4): 299–306.

Alaminos M, Garzón I, Sánchez-Quevedo MC, Moreu G, González-Andrades M, Fernández-Montoya A, Campos A. Time-course study of histological and genetic patterns of differentiation in human engineered oral mucosa. *J Tissue Eng Regen Med.* 2007; 1(5): 350–359.

Alaminos M, Sanchez-Quevedo MC, Muñoz-Avila JI, García JM, Crespo PV, González-Andrades M, Campos A. Evaluation of the viability of cultured corneal endothelial cells by quantitative electron probe X-ray microanalysis. *J Cell Physiol.* 2007b; 211(3): 692–698.

Allen JC. Sodium and potassium content and viability of mouse mammary gland tissue and acini. *J Dairy Sci.* 1988; 71(3): 633–642.

Allison DC, Ridolpho P. Use of a trypan blue assay to measure the deoxyribonucleic acid content and radioactive labeling of viable cells. *J Histochem Cytochem.* 1980; 28(7): 700–703.

Amato PA, Loizzi RF. The identification and localization of actin and actin-like filaments in lactating guinea pig mammary gland alveolar cells. *Cell Motil.* 1981; 1(3): 329–347.

Androutsellis-Theotokis A, Leker RR, Soldner F, Hoepfner DJ, Ravin R, Poser SW, Rueger MA, Bae SK, Kittappa R, McKay RD. Notch signalling regulates stem cell numbers in vitro and in vivo. *Nature.* 2006; 442(7104): 823–826.

Appelbaum FR, Herzig GP, Ziegler JL, Graw RG, Levine AS, Deisseroth AB. Successful engraftment of cryopreserved autologous bone marrow in patients with malignant lymphoma. *Blood.* 1978; 52(1): 85–95.

Artandi SE. Telomeres, telomerase, and human disease. *N Engl J Med.* 2006; 355(12): 1195–1197.

Bailey MM, Wang L, Bode CJ, Mitchell KE, Detamore MS. A comparison of human umbilical cord matrix stem cells and temporomandibular joint condylar chondrocytes for tissue engineering temporomandibular joint condylar cartilage. *Tissue Eng.* 2007; 13(8): 2003–2010.

Baksh D, Yao R, Tuan RS. Comparison of proliferative and multilineage differentiation potential of human mesenchymal stem cells derived from umbilical cord and bone marrow. *Stem Cells.* 2007; 25(6): 1384–1392.

Balconi G, Dejana E. Cultivation of endothelial cells: Limitations and perspectives. *Med Biol.* 1986; 64(5): 231–245.

- Bank HL. Assessment of islet cell viability using fluorescent dyes. *Diabetologia*. 1987; 30(10): 812–816.
- Barbiero G, Duranti F, Bonelli G, Amenta JS, Baccino FM. Intracellular ionic variations in the apoptotic death of L cells by inhibitors of cell cycle progression. *Exp Cell Res*. 1995; 217(2): 410–418.
- Barry FP, Murphy JM. Mesenchymal stem cells: clinical applications and biological characterization. *Int J Biochem Cell Biol*. 2004; 36(4): 568–584.
- Beattie GM, Butler C, Hayek A. Morphology and function of cultured human fetal pancreatic cells transplanted into athymic mice: a longitudinal study. *Cell Transplant*. 1994; 3(5): 421–425.
- Berger ML, Reynolds RC, Hagler HK, Bellotto D, Parsons D, Mulligan KJ, Buja LM. Anoxic hepatocyte injury: role of reversible changes in elemental content and distribution. *Hepatology*. 1989; 9(2): 219–228.
- Bhuyan BK, Loughman BE, Fraser TJ, Day KJ. Comparison of different methods of determining cell viability after exposure to cytotoxic compounds. *Exp Cell Res*. 1976; 97(2): 275–280.
- Bier FF, von Nickisch-Roseneck M, Ehrentreich-Förster E, Reiss E, Henkel J, Strehlow R, Andresen D. DNA microarrays. *Adv Biochem Eng Biotechnol*. 2008; 109: 433–453.
- Bingler MA, Feingold B, Miller SA, Quivers E, Michaels MG, Green M, Wadowsky RM, Rowe DT, Webber SA. Chronic high Epstein-Barr viral load state and risk for late-onset posttransplant lymphoproliferative disease/lymphoma in children. *Am J Transplant*. 2008; 8(2): 442–445.
- Boekestein A, Stols AL, Stadhouders AM. Quantitation in x ray microanalysis of biological bulk specimens. *Scan Electron Microsc*. 1980; (Pt 2): 321–334.
- Borgmann S, Granitzer M, Crabbé J, Beck FX, Nagel W, Dörge A. Electron microprobe analysis of electrolytes in whole cultured epithelial cells. *Scanning Microsc Suppl*. 1994; 8: 139–147.
- Bowtell DD. Options available--from start to finish--for obtaining expression data by microarray. *Nat Genet*. 1999; 21(1 Suppl): 25–32.
- Boyer LA, Plath K, Zeitlinger J, Brambrink T, Medeiros LA, Lee TI, Levine SS, Wernig M, Tajonar A, Ray MK, Bell GW, Otte AP, Vidal M, Gifford DK, Young RA, Jaenisch R. Polycomb complexes repress developmental regulators in murine embryonic stem cells. *Nature*. 2006; 441(7091): 349–353.
- Breyman C, Schmidt D, Hoerstrup SP. Umbilical cord cells as a source of cardiovascular tissue engineering. *Stem Cell Rev*. 2006; 2(2): 87–92.
- Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med*. 1994; 331(14): 889–895.

- Bruch JF, Sibony O, Benali K, Challier JC, Blot P, Nessmann C. Computerized microscope morphometry of umbilical vessels from pregnancies with intrauterine growth retardation and abnormal umbilical artery Doppler. *Hum Pathol.* 1997; 28(10): 1139–1345.
- Buja LM, Hagler HK, Parsons D, Chien K, Reynolds RC, Willerson JT. Alterations of ultrastructure and elemental composition in cultured neonatal rat cardiac myocytes after metabolic inhibition with iodoacetic acid. *Lab Invest.* 1985; 53(4): 397–411.
- Burton JD. The MTT assay to evaluate chemosensitivity. *Methods Mol Med.* 2005; 110: 69–78.
- Campard D, Lysy PA, Najimi M, Sokal EM. Native umbilical cord matrix stem cells express hepatic markers and differentiate into hepatocyte-like cells. *Gastroenterology.* 2008; 134(3): 833–848.
- Campos A. *Cuerpo, Histología y Medicina. De la descripción microscópica a la Ingeniería Tisular. Discurso de Ingreso en la Real Academia Nacional de Medicina.* Madrid 2004.
- Can A, Karahuseyinoglu S. Concise review: human umbilical cord stroma with regard to the source of fetus-derived stem cells. *Stem Cells.* 2007; 25(11): 2886–2895.
- Chou YH, Skalli O, Goldman RD. Intermediate filaments and cytoplasmic networking: new connections and more functions. *Curr Opin Cell Biol.* 1997; 9(1): 49–53.
- Coco-Martin JM, Oberink JW, van der Velden-de Groot TA, Beuvery EC. Viability measurements of hybridoma cells in suspension cultures. *Cytotechnology.* 1992; 8(1): 57–64.
- Conconi MT, Burra P, Di Liddo R, Calore C, Turetta M, Bellini S, Bo P, Nussdorfer GG, Parnigotto PP. CD105(+) cells from Wharton's jelly show in vitro and in vivo myogenic differentiative potential. *Int J Mol Med.* 2006; 18(6): 1089–1096.
- Copland IB, Adamson SL, Post M, Lye SJ, Caniggia I. TGF-beta 3 expression during umbilical cord development and its alteration in pre-eclampsia. *Placenta.* 2002; 23(4): 311–321.
- Crespo PV, Lopez-Escamez JA, Cañizares FJ, Campos A. X-ray microanalytical determination of P, S and K concentrations in the gelatinous membrane of the utricle. *Acta Otolaryngol.* 1993; 113(2): 176–180.
- da Costa AO, de Assis MC, Marques Ede A, Plotkowski MC. Comparative analysis of three methods to assess viability of mammalian cells in culture. *Biocell.* 1999; 23(1): 65–72.
- De Bari C, Dell'Accio F, Luyten FP. Human periosteum-derived cells maintain phenotypic stability and chondrogenic potential throughout expansion regardless of donor age. *Arthritis Rheum.* 2001; 44(1): 85–95.

Debbage P. Distinctive structural and cytoskeletal properties of the long-surviving neurons in cell cultures of embryonic spinal cord. *Neuroscience*. 1985; 14(1): 207–224.

Di Francesco A, Desnoyer RW, Covacci V, Wolf FI, Romani A, Cittadini A, Bond M. Changes in magnesium content and subcellular distribution during retinoic acid-induced differentiation of HL60 cells. *Arch Biochem Biophys*. 1998; 360(2): 149–157.

Di Naro E, Ghezzi F, Raio L, Franchi M, D'Addario V. Umbilical cord morphology and pregnancy outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2001; 96(2): 150–157.

Edidin M. A rapid, quantitative fluorescence assay for cell damage by cytotoxic antibodies. *J Immunol*. 1970; 104(5): 1303–1306.

Ehrenberg B, Montana V, Wei MD, Wuskell JP, Loew LM. Membrane potential can be determined in individual cells from the nernstian distribution of cationic dyes. *Biophys J*. 1988; 53(5): 785–794.

Elgjo RF, Henriksen T, Evensen SA. Ultrastructural identification of umbilical cord vein endothelium in situ and in cultura. *Cell Tissue Res*. 1975; 162(1): 49–59.

Emilson LB, Dougherty KA, Cockett AT, Urry RL. Simultaneous determination of human sperm morphology and viability: simple office technique. *Urology*. 1978; 11(5): 488–491.

Evans MJ, Kaufman MH. Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos. *Nature*. 1981; 292(5819): 154–156.

Eyden BP, Ponting J, Davies H, Bartley C, Torgersen E. Defining the myofibroblast: normal tissues, with special reference to the stromal cells of Wharton's jelly in human umbilical cord. *J Submicrosc Cytol Pathol*. 1994; 26(3): 347–355.

Fernandez-Segura E, Warley A. Electron probe X-ray microanalysis for the study of cell physiology. *Methods Cell Biol*. 2008;88: 19–43.

Fink JS, Schumacher JM, Ellias SL, Palmer EP, Saint-Hilaire M, Shannon K, Penn R, Starr P, VanHorne C, Kott HS, Dempsey PK, Fischman AJ, Raineri R, Manhart C, Dinsmore J, Isacson O. Porcine xenografts in Parkinson's disease and Huntington's disease patients: preliminary results. *Cell Transplant*. 2000; 9(2): 273–278.

Fodor SP, Rava RP, Huang XC, Pease AC, Holmes CP, Adams CL. Multiplexed biochemical assays with biological chips. *Nature*. 1993; 364(6437): 555–556.

Fodor WL. Tissue engineering and cell based therapies, from the bench to the clinic: the potential to replace, repair and regenerate. *Reprod Biol Endocrinol*. 2003; 1: 102.

Fouillard L, Bensidhoum M, Bories D, Bonte H, Lopez M, Moseley AM, Smith A, Lesage S, Beaujean F, Thierry D, Gourmelon P, Najman A, Gorin NC. Engraftment

of allogeneic mesenchymal stem cells in the bone marrow of a patient with severe idiopathic aplastic anemia improves stroma. *Leukemia*. 2003; 17(2): 474–476.

Friedenstein AJ, Chailakhyan RK, Latsinik NV, Panasyuk AF, Keiliss-Borok IV. Stromal cells responsible for transferring the microenvironment of the hemopoietic tissues. Cloning in vitro and retransplantation in vivo. *Transplantation*. 1974; 17(4): 331–340.

Friedman DS, O'Colmain BJ, Muñoz B, Tomany SC, McCarty C, de Jong PT, Nemesure B, Mitchell P, Kempen J; Eye Diseases Prevalence Research Group. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. *Arch Ophthalmol*. 2004; 122(4): 564–572.

Friemert C, Erfle V, Strauss G. Preparation of radiolabeled cDNA probes with high specific activity for rapid screening of gene expression. *Methods Mol. Cell Biol* 1998; 1: 143–153.

Fryer JP. The current status of intestinal transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2008; 13(3): 266–272.

Fu YS, Shih YT, Cheng YC, Min MY. Transformation of human umbilical mesenchymal cells into neurons in vitro. *J Biomed Sci*. 2004; 11(5): 652–660.

Geijsen N, Horoschak M, Kim K, Gribnau J, Eggan K, Daley GQ. Derivation of embryonic germ cells and male gametes from embryonic stem cells. *Nature*. 2004; 427(6970): 148–154.

Gerstein M, Lesk AM, Chothia C. Structural mechanisms for domain movements in proteins. *Biochemistry*. 1994; 33(22): 6739–6749.

Geschickter CF. The Application of Dyes in the Cancer Problem. *Biotech Histochem*. 1930; 5(2): 49–64.

Gill RT. Enabling inverse metabolic engineering through genomics. *Curr Opin Biotechnol*. 2003; 14(5): 484–490.

Giuliano KA, Post PL, Hahn KM, Taylor DL. Fluorescent protein biosensors: measurement of molecular dynamics in living cells. *Annu Rev Biophys Biomol Struct*. 1995; 24: 405–434.

Giuliano KA, Taylor DL. Fluorescent-protein biosensors: new tools for drug discovery. *Trends Biotechnol*. 1998; 16(3): 135–140.

Greider CW, Blackburn EH. A telomeric sequence in the RNA of *Tetrahymena* telomerase required for telomere repeat synthesis. *Nature*. 1989; 337(6205): 331–337.

Gress TM, Hoheisel JD, Lennon GG, Zehetner G, Lehrach H. Hybridization fingerprinting of high-density cDNA-library arrays with cDNA pools derived from whole tissues. *Mamm Genome*. 1992; 3(11): 609–619.

Hall TA, Gupta BL. The application of EDXS to the biological sciences. *J Microsc*. 1984; 136(Pt 2): 193–208.

Hamilton VT, Habbersett MC, Herman CJ. Flow microfluorometric analysis of cellular DNA: Critical comparison of mithramycin and propidium iodide. *J Histochem Cytochem.* 1980; 28(10): 1125–1128.

Hongpaisan J, Roomans GM. Retaining ionic concentrations during in vitro storage of tissue for microanalytical studies. *J Microsc.* 1999; 193(Pt 3): 257–67.

Honsawek S, Dhitiseith D, Phupong V. Effects of demineralized bone matrix on proliferation and osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells from human umbilical cord. *J Med Assoc Thai.* 2006; 89 Suppl 3: S189–195.

Horowitz MM. Current status of allogeneic bone marrow transplantation in acquired aplastic anemia. *Semin Hematol.* 2000; 37(1): 30–42.

Hoskins JM, Meynell GG, Sanders FK. A comparison of methods for estimating the viable count of a suspension of tumour cells. *Exp Cell Res.* 1956 Aug;11(2):297-305.

Hu J, Xu YJ, Zhang ZX, Tian F. Effect of cigarette smoke extract on proliferation of rat pulmonary artery smooth muscle cells and the relevant roles of protein kinase C. *Chin Med J (Engl).* 2007; 120(17): 1523-1528.

Hu Y, Liao L, Wang Q, Ma L, Ma G, Jiang X, Zhao RC. Isolation and identification of mesenchymal stem cells from human fetal pancreas. *J Lab Clin Med.* 2003; 141(5): 342–349.

Hughes FM Jr, Bortner CD, Purdy GD, Cidlowski JA. Intracellular K⁺ suppresses the activation of apoptosis in lymphocytes. *J Biol Chem.* 1997; 272(48): 30567–30576.

in 't Anker PS, Noort WA, Scherjon SA, Kleijburg-van der Keur C, Kruisselbrink AB, van Bezooijen RL, Beekhuizen W, Willemze R, Kanhai HH, Fibbe WE. Mesenchymal stem cells in human second-trimester bone marrow, liver, lung, and spleen exhibit a similar immunophenotype but a heterogeneous multilineage differentiation potential. *Haematologica.* 2003; 88(8): 845–852.

Ishisaki A, Hayashi H, Li AJ, Imamura T. Human umbilical vein endothelium-derived cells retain potential to differentiate into smooth muscle-like cells. *J Biol Chem.* 2003; 278(2):1303–1309.

Jaluria P, Chu C, Betenbaugh M, Shiloach J. Cells by design: a mini-review of targeting cell engineering using DNA microarrays. *Mol Biotechnol.* 2008; 39(2): 105–111.

Jaluria P, Konstantopoulos K, Betenbaugh M, Shiloach J. A perspective on microarrays: current applications, pitfalls, and potential uses. *Microb Cell Fact.* 2007; 6: 4.

Jankowski RJ, Deasy BM, Huard J. Muscle-derived stem cells. *Gene Ther* 2002; 9 (10): 642–647.

- Johnson EM Jr, Deckwerth TL. Molecular mechanisms of developmental neuronal death. *Annu Rev Neurosci* 1993; 16: 31–46.
- Jomura S, Uy M, Mitchell K, Dallasen R, Bode CJ, Xu Y. Potential treatment of cerebral global ischemia with Oct-4+ umbilical cord matrix cells. *Stem Cells*. 2007; 25(1): 98–106.
- Kadner A, Zund G, Maurus C, Breyman C, Yakarisik S, Kadner G, Turina M, Hoerstrup SP. Human umbilical cord cells for cardiovascular tissue engineering: A comparative study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004; 25(4): 635–641.
- Kamoun M. Mechanisms of chronic allograft dysfunction. *Ther Drug Monit*. 2006; 28(1): 14–18.
- Karahuseyinoglu S, Cinar O, Kilic E, Kara F, Akay GG, Demiralp DO, Tukan A, Uckan D, Can A. Biology of stem cells in human umbilical cord stroma: in situ and in vitro surveys. *Stem Cells*. 2007; 25(2): 319–331.
- Kasper M, Stosiek P, Karsten U. Coexpression of cytokeratins and vimentin in hyaluronic acid-rich tissues. *Acta Histochem* 1988; 84(1): 107–108.
- Kestendjieva S, Kyurkchiev D, Tsvetkova G, Mehandjiev T, Dimitrov A, Nikolov A, Kyurkchiev S. Characterization of mesenchymal stem cells isolated from the human umbilical cord. *Cell Biol Int*. 2008; 32(7): 724–732.
- Kreis T, Vale R. *Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1999; pp. 297–299 y 324–326.
- Krishan A. Rapid flow cytofluorometric analysis of mammalian cell cycle by propidium iodide staining. *J Cell Biol*. 1975; 66(1): 188–193.
- Langer R, Vacanti JP. Tissue engineering. *Science*. 1993; 260 (5110): 920–926.
- Lechene C. Electron probe analysis of transport properties of cultured cells. En: K. Zierold, H. K. Hagler (eds.). *Electron Microanalysis. Applications in Biology and Medicine*. Springer, Heidelberg, 1988; pp. 237–249.
- LeFurgey A, Ingram P. Calcium measurements with electron probe X-ray and electron energy loss analysis. *Environ Health Perspect*. 1990; 84: 57–73.
- Legrand C, Bour JM, Jacob C, Capiaumont J, Martial A, Marc A, Wudtke M, Kretzmer G, Demangel C, Duval D, *et al*. Lactate dehydrogenase (LDH) activity of the cultured eukaryotic cells as marker of the number of dead cells in the medium. *J Biotechnol*. 1992; 25: 231–243.
- Liang P, Pardee AB. Differential display of eukaryotic messenger RNA by means of the polymerase chain reaction. *Science*. 1992; 257(5072): 967–971.
- Lockhart DJ, Dong H, Byrne MC, Follettie MT, Gallo MV, Chee MS, Mittmann M, Wang C, Kobayashi M, Horton H, Brown EL. Expression monitoring by hybridization to high-density oligonucleotide arrays. *Nat Biotechnol*. 1996; 14(13): 1675–1680.

- Lockhart DJ, Winzeler EA. Genomics, gene expression and DNA arrays. *Nature*. 2000; 405 (6788): 827–836.
- LoPachin RM, Castiglia CM, Lehning E, Saubermann AJ. Effects of acrylamide on subcellular distribution of elements in rat sciatic nerve myelinated axons and Schwann cells. *Brain Res*. 1993 Apr 16;608(2):238-46.
- Lopez-Escamez JA, Campos A. Standards for X-ray microanalysis of calcified structures. *Scanning Microsc Suppl*. 1994; 8: 171–185.
- Lu LL, Liu YJ, Yang SG, Zhao QJ, Wang X, Gong W, Han ZB, Xu ZS, Lu YX, Liu D, Chen ZZ, Han ZC. Isolation and characterization of human umbilical cord mesenchymal stem cells with hematopoiesis-supportive function and other potentials. *Haematologica* 2006; 91(8): 1017–1026.
- Lund RD, Wang S, Lu B, Girman S, Holmes T, Sauvé Y, Messina DJ, Harris IR, Kihm AJ, Harmon AM, Chin FY, Gosiewska A, Mistry SK. Cells isolated from umbilical cord tissue rescue photoreceptors and visual functions in a rodent model of retinal disease. *Stem Cells*. 2007; 25(3): 602–611.
- Lupatov AY, Karalkin PA, Suzdal'tseva YG, Burunova VV, Yarygin VN, Yarygin KN. Cytofluorometric analysis of phenotypes of human bone marrow and umbilical fibroblast-like cells. *Bull Exp Biol Med*. 2006; 142: 521–526.
- Ma L, Feng XY, Cui BL, Law F, Jiang XW, Yang LY, Xie QD, Huang TH. Human umbilical cord Wharton's jelly-derived mesenchymal stem cells differentiation into nerve-like cells. *Chin Med J (Engl)*. 2005; 118(23): 1987–1993.
- Majno G, Gabbiani G, Hirschel BJ, Ryan GB, Statkov PR. Contraction of granulation tissue in vitro: Similarity to smooth muscle. *Science*. 1971; 173(993): 548–550.
- Martin GR. Isolation of a pluripotent cell line from early mouse embryos cultured in medium conditioned by teratocarcinoma stem cells. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1981; 78 (2): 7634–7638.
- Matsui Y, Toksoz D, Nishikawa S, Nishikawa S, Williams D, Zsebo K, Hogan BL. Effect of Steel factor and leukaemia inhibitory factor on murine primordial germ cells in culture. *Nature*. 1991; 353 (6346): 750–752.
- Matsumura KN, Guevara GR, Huston H, Hamilton WL, Rikimaru M, Yamasaki G, Matsumura MS. Hybrid bioartificial liver in hepatic failure: preliminary clinical report. *Surgery*. 1987; 101(1): 99–103.
- McDevitt LM. Etiology and impact of cytomegalovirus disease on solid organ transplant recipients. *Am J Health Syst Pharm*. 2006; 63(19 Suppl 5): 3–9.
- McElreavey KD, Irvine AI, Ennis KT, McLean WH. Isolation, culture and characterisation of fibroblast-like cells derived from the Wharton's jelly portion of human umbilical cord. *Biochem Soc Trans*. 1991; 19(1): 29S.

- Medicetty S, Bledsoe AR, Fahrenholtz CB, Troyer D, Weiss ML. Transplantation of pig stem cells into rat into rat brain: proliferation during the first 8 weeks. *Exp Neurol* 2004; 190(1): 32–41.
- Meyer FA, Laver-Rudich Z, Tanenbaum R. Evidence for a mechanical coupling of glycoprotein microfibrils with collagen fibrils in Wharton's jelly. *Biochim Biophys Acta*. 1983; 755(3): 376–387.
- Miki T, Lehmann T, Cai H, Stolz DB, Strom SC. Stem cell characteristics of amniotic epithelial cells. *Stem Cells*. 2005; 23(10): 1549–1559.
- Mitchell KE, Weiss ML, Mitchell BM, Martin P, Davis D, Morales L, Helwig B, Beerenstrauch M, Abou-Easa K, Hildreth T, Troyer D, Medicetty S. Matrix cells from Wharton's jelly form neurons and glia. *Stem Cells*. 2003; 21(1): 50–60.
- Miura M, Gronthos S, Zhao M, Lu B, Fisher LW, Robey PG, Shi S. SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2003; 100(10): 5807–5812.
- Mizoguchi M, Suga Y, Sanmano B, Ikeda S, Ogawa H. Organotypic culture and surface plantation using umbilical cord epithelial cells: morphogenesis and expression of differentiation markers mimicking cutaneous epidermis. *J Dermatol Sci*. 2004; 35(3): 199–206.
- Mohr LR, Trounson AO. The use of fluorescein diacetate to assess embryo viability in the mouse. *J Reprod Fertil*. 1980; 58(1): 189–196.
- Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *J Immunol Methods*. 1983; 65(1-2): 55–63.
- Nanaev AK, Kohnen G, Milovanov AP, Domogatsky SP, Kaufmann P. Stromal differentiation and architecture of the human umbilical cord. *Placenta*. 1997; 18(1): 53–64.
- Nöth U, Osyczka AM, Tuli R, Hickok NJ, Danielson KG, Tuan RS. Multilineage mesenchymal differentiation potential of human trabecular bone-derived cells. *J Orthop Res*. 2002; 20(5): 1060–1069.
- Nutt JG, Wooten GF. Clinical practice. Diagnosis and initial management of Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 2005; 353: 1021–1027.
- Olsson M, Nikkhah G, Bentlage C, Björklund A. Forelimb akinesia in the rat Parkinson model: differential effects of dopamine agonists and nigral transplants as assessed by a new stepping test. *J Neurosci*. 1995; 15(5 Pt 2): 3863–3875.
- Papadopoulos NG, Dedoussis GV, Spanakos G, Gritzapis AD, Baxevanis CN, Papamichail M. An improved fluorescence assay for the determination of lymphocyte-mediated cytotoxicity using flow cytometry. *J Immunol Methods*. 1994; 177(1-2): 101–111.
- Park C, Moon DO, Ryu CH, Choi B, Lee W, Kim GY, Choi Y. Beta-sitosterol sensitizes MDA-MB-231 cells to TRAIL-induced apoptosis. *Acta Pharmacol Sin*. 2008; 29(3): 341–348.

- Patau K, Swift H. The DNA-content (Feulgen) of nuclei during mitosis in a root tip of onion. *Chromosoma*. 1953; 6(2): 149–169.
- Patterson MK Jr. In measurement of growth and viability of cells in culture. 1^a ed. New York: IH Pastarf, Academic Press, 1979; pp. 150–155.
- Paxinos G, Watson CR. The rat brain in stereotaxic coordinates. 2^a ed. San Diego: Academic press, 1986.
- Pellegrini G, Golisano O, Paterna P, Lambiase A, Bonini S, Rama P, De Luca M. Location and clonal analysis of stem cells and their differentiated progeny in the human ocular surface. *J Cell Biol*. 1999; 145(4): 769–782.
- Penn MS, Francis GS, Ellis SG, Young JB, McCarthy PM, Topol EJ. Autologous cell transplantation for the treatment of damaged myocardium. *Prog Cardiovasc Dis*. 2002; 45 (1): 21–32.
- Phillips HJ, Terryberry JE. Counting actively metabolizing tissue cultured cells. *Exp Cell Res*. 1957; 13(2): 341–347.
- Phillips HJ. In dye exclusion tests for cell viability. 2^a ed. New York: Academic Press, 1973; pp. 406–411.
- Pittenger MF, Mackay AM, Beck SC, Jaiswal RK, Douglas R, Mosca JD, Moorman MA, Simonetti DW, Craig S, Marshak DR. Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells. *Science*. 1999; 284(5411): 143–147.
- Posadas I, Vellecco V, Santos P, Prieto-Lloret J, Ceña V. Acetaminophen potentiates staurosporine-induced death in a human neuroblastoma cell line. *Br J Pharmacol*. 2007; 150(5): 577–585.
- Puleo DA, Holleran LA, Doremus RH, Bizios R. Osteoblast responses to orthopedic implant materials in vitro. *J Biomed Mater Res*. 1991; 25(6): 711–723.
- Rachakatla RS, Marini F, Weiss ML, Tamura M, Troyer D. Development of human umbilical cord matrix stem cell-based gene therapy for experimental lung tumors. *Cancer Gene Ther*. 2007; 14(10): 828–835.
- Rachakatla RS, Pyle MM, Ayuzawa R, Edwards SM, Marini FC, Weiss ML, Tamura M, Troyer D. Combination treatment of human umbilical cord matrix stem cell-based interferon-beta gene therapy and 5-fluorouracil significantly reduces growth of metastatic human breast cancer in SCID mouse lungs. *Cancer Invest*. 2008; 26(7): 662–670.
- Raff M. Adult stem cell plasticity: fact or artifact? *Annu Rev Cell Dev Biol*. 2003; 19: 1–22.
- Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Gomez R, Franchi M, Mazor M, Brühwiler H. Sonographic measurement of the umbilical cord and fetal anthropometric parameters. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1999; 83(2): 131–135.
- Rando TA. Stem cells, ageing and the quest for immortality. *Nature*. 2006; 441(7097): 1080–1086.

- Rao Ms, Mattson MP. Stem cells and aging: expanding the possibilities. *Mech Ageing Dev.* 2001; 122(7): 713–734.
- Resnick JL, Bixler LS, Cheng L, Donovan PJ. Long-term proliferation of mouse primordial germ cells in culture. *Nature.* 1992; 359(6395): 550–551.
- Rinaldi M, Tricarico M, Bonmassar E, Parrella P, Barrera G, Fazio VM. Effect of 4-hydroxynonenal, a product of lipid peroxidation, on NK susceptibility of human K562 target cells. *Anticancer Res.* 1998; 18(5A): 3591–3595.
- Rodriguez IA, Fernández-Segura E, Ceballos G, Arrebola F, del Carmen Sánchez-Quevedo M, Campos A. Hybrid cell death induced by exposure to 2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA): an ultrastructural and X-ray microanalytical study. *J Adhes Dent.* 2008; 10(2): 105–111.
- Rodriguez-Morata A, Garzon I, Alaminos M, Garcia-Honduvilla N, Sanchez-Quevedo MC, Bujan J, Campos A. Cell viability and prostacyclin release in cultured human umbilical vein endothelial cells. *Ann Vasc Surg.* 2008; 22(3): 440–448.
- Romanov YA, Svintsitskaya VA, Smirnov VN. Searching for alternative sources of postnatal human mesenchymal stem cells: candidate MSC-like cells from umbilical cord. *Stem Cells.* 2003; 21(1): 105–110.
- Roomans GM, Von Euler A. X-ray microanalysis in cell biology and cell pathology. *Cell Biol Int.* 1996; 20(2): 103–109.
- Roomans GM. Application of X-ray microanalysis to the study of cell physiology in cells attached to biomaterials. *Eur Cell Mater.* 2002; 3: 1–8.
- Roomans GM. Introduction to X-ray microanalysis in biology. *J Electron Microscop Tech.* 1988; 9(1): 3–17.
- Roomans GM. X-ray microanalysis of cultured cells in the scanning electron microscope and in the scanning transmission electron microscope: A comparison. *Scanning Microscop* 1999; 13(1): 159–165.
- Roomans GM. X-ray microanalysis of epithelial cell sinculture. *Methods Mol Biol.* 2002b; 188: 273–289.
- Rosales R. Aislamiento y control de calidad microanalítico para ingeniería tisular de los condrocitos del tejido cartilaginoso hialino y fibroso (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, 2008.
- Rotman B, Papermaster BW. Membrane properties of living mammalian cells as studied by enzymatic hydrolysis of fluorogenic esters. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1966; 55(1): 134–141.
- Ryan EA, Lakey JR, Rajotte RV, Korbitt GS, Kin T, Imes S, Rabinovitch A, Elliott JF, Bigam D, Kneteman NM, Warnock GL, Larsen I, Shapiro AM. Clinical outcomes and insulin secretion after islet transplantation with the Edmonton protocol. *Diabetes.* 2001; 50 (4): 710–719.

Sadler TW. Second week of development: Bilaminar germ disc. In: Sadler TW, ed. Langman's Medical Embryology. 9^a ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2004; p. 57.

Sakamoto T, Ono H, Saito Y. Electron microscopic histochemical studies on the localization of hyaluronic acid in Wharton's jelly of the human umbilical cord. Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi. 1996; 48(7): 501–507.

Salido M, Vilches J, Roomans GM. Changes in elemental concentrations in LNCaP cells are associated with a protective effect of neuropeptides on etoposide-induced apoptosis. Cell Biol Int. 2004; 28(5): 397–402.

Sanchez-Quevedo MC, Crespo PV, Garcia JM, Campos A. X-ray microanalytical histochemistry of human circumpulpar and mantle dentine. Bone Miner. 1989; 6(3): 323–329.

Sanmano B, Mizoguchi M, Suga Y, Ikeda S, Ogawa H. Engraftment of umbilical cord epithelial cells in athymic mice: in an attempt to improve reconstructed skin equivalents used as epithelial composite. J Dermatol Sci. 2005; 37(1): 29–39.

Sarugaser R, Lickorish D, Baksh D, Hosseini MM, Davies JE. Human umbilical cord perivascular (HUCPV) cells: a source of mesenchymal progenitors. Stem Cells. 2005; 23(2): 220–229.

Schena M, Shalon D, Davis RW, Brown PO. Quantitative monitoring of gene expression patterns with a complementary DNA microarray. Science. 1995; 270(5235): 467–470.

Schena M. Genome analysis with gene expression microarrays. Bioessays. 1996; 18(5): 427–431.

Schmidt D, Mol A, Odermatt B, Neuenschwander S, Breymann C, Gössi M, Genoni M, Zund G, Hoerstrup SP. Engineering of biologically active living heart valve leaflets using human umbilical cord-derived progenitor cells. Tissue Eng. 2006; 12(11): 3223–3232.

Sevin BU, Peng ZL, Perras JP, Ganjei P, Penalver M, Averette HE. Application of an ATP-bioluminescence assay in human tumor chemosensitivity testing. Gynecol Oncol. 1988; 31(1): 191–204.

Sevin BU, Perras JP, Averette HE, Donato DM, Penalver M. Chemosensitivity testing in ovarian cancer. Cancer. 1993; 71(4 Suppl): 1613–1620.

Shalon D, Smith SJ, Brown PO. A DNA microarray system for analyzing complex DNA samples using two-color fluorescent probe hybridization. Genome Res. 1996; 6(7): 639–645.

Shamblott MJ, Axelman J, Wang S, Bugg EM, Littlefield JW, Donovan PJ, Blumenthal PD, Huggins GR, Gearhart JD. Derivation of pluripotent stem cells from cultured human primordial germ cells. Proc Natl Acad Sci USA 1998; 95(23): 13726–13731.

- Shin'oka T, Imai Y, Ikada Y. Transplantation of a tissue-engineered pulmonary artery. *N Engl J Med*. 2001; 344(7): 532–533.
- Singer AL, Kucirka LM, Namuyinga R, Hanrahan C, Subramanian AK, Segev DL. The high-risk donor: viral infections in solid organ transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2008; 13(4): 400–404.
- Skepper JN, Karydis I, Garnett MR, Hegyi L, Hardwick SJ, Warley A, Mitchinson MJ, Cary NR. Changes in elemental concentrations are associated with early stages of apoptosis in human monocyte-macrophages exposed to oxidized low-density lipoprotein: an X-ray microanalytical study. *J Pathol* 1999; 188(1): 100–106.
- Slack JMW. *Essential developmental biology*. 2^a ed. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2002.
- Smith A. A glossary for stem-cell biology. *Nature*. 2006; 441: 1060.
- Smith DM, Agura E, Netto G, Collins R, Levy M, Goldstein R, Christensen L, Baker J, Altrabulsi B, Osowski L, McCormack J, Fichtel L, Dawson DB, Domiati-Saad R, Stone M, Klintmalm G. Liver transplant-associated graft-versus-host disease. *Transplantation*. 2003; 75(1): 118–126.
- Sobolewski K, Bańkowski E, Chyczewski L, Jaworski S. Collagen and glycosaminoglycans of Wharton's jelly. *Biol Neonate*. 1997; 71(1): 11–21.
- Statham PJ. Measuring Performance of Energy-Dispersive X-ray Systems. *Microsc Microanal*. 1998; 4(6): 605–615.
- Takechi K, Kuwabara Y, Mizuno M. Ultrastructural and immunohistochemical studies of Wharton's jelly umbilical cord cells. *Placenta*. 1993; 14(2): 235–245.
- Tao SC, Chen CS, Zhu H. Applications of protein microarray technology. *Comb Chem High Throughput Screen*. 2007; 10(8): 706–718.
- Teraoka S, Sato S, Sekijima M, Iwado K, Urashima Y, Kudo S, Kai K, Koyama I, Tojinbara T, Nakajima I, Fuchinoue S. Comparative study of clinical outcome in kidney transplantation between early steroid withdrawal protocol using basiliximab, calcineurin inhibitor, and mycophenolate mofetil and triple regimen consisting of calcineurin inhibitor, mycophenolate mofetil, and steroid. *Transplant Proc*. 2005; 37(2): 791–794.
- Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, Waknitz MA, Swiergiel JJ, Marshall VS, Jones JM. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science*. 1998; 282(5391): 1145–1147.
- Thowfeequ S, Myatt EJ, Tosh D. Transdifferentiation in developmental biology, disease, and in therapy. *Dev Dyn*. 2007; 236(12): 3208–3217.
- Troyer DL, Weiss ML. Wharton's jelly-derived cells are a primitive stromal cell population. *Stem Cells*. 2008; 26(3): 591–599.

- Twentyman PR, Luscombe M. A study of some variables in a tetrazolium dye (MTT) based assay for cell growth and chemosensitivity. *Br J Cancer*. 1987; 56(3): 279–285.
- Ungerstedt U, Arbuthnott GW. Quantitative recording of rotational behavior in rats after 6-hydroxy-dopamine lesions of the nigrostriatal dopamine system. *Brain Res*. 1970; 24(3): 485–493.
- Van Damme A, Vanden Driessche T, Collen D, Chuah MK. Bone marrow stromal cells as targets for gene therapy. *Curr Gene Ther*. 2002; 2(2): 195–209.
- von Euler A, Wróblewski R, Roomans GM. Correction for extraneous background in X-ray microanalysis of cell cultures. *Scanning Microsc*. 1992; 6(2): 451–456.
- Wang HS, Hung SC, Peng ST, Huang CC, Wei HM, Guo YJ, Fu YS, Lai MC, Chen CC. Mesenchymal stem cells in the Wharton's jelly of the human umbilical cord. *Stem Cells*. 2004; 22(7): 1330–1337.
- Wang X, Ge J, Wang K, Qian J, Zou Y. Evaluation of MTT assay for measurement of emodin-induced cytotoxicity. *Assay Drug Dev Technol*. 2006; 4(2): 203–207.
- Warley A, Fernandez-Segura E, Lopez-Escamez JA, Campos A. Changes in elemental concentrations in K562 target cells after conjugation with human lymphocytes studied by X-ray microanalysis. *Cell Biol Int*. 1994; 18(9): 915–916.
- Warley A, Skepper JN. Long freeze-drying times are not necessary during the preparation of thin sections for X-ray microanalysis. *J Microsc*. 2000; 198(Pt 2): 116–123.
- Warley A. Standards for the application of X-ray microanalysis to biological specimens. *J Microsc*. 1990; 157(Pt 2): 135–147.
- Warley A. X-ray microanalysis for biologists. 1^a ed. London: Portland Press, 1997.
- Weiss ML, Medicetty S, Bledsoe AR, Rachakatla RS, Choi M, Merchav S, Luo Y, Rao MS, Velagaleti G, Troyer D. Human umbilical cord matrix stem cells: preliminary characterization and effect of transplantation in a rodent model of Parkinson's disease. *Stem Cells*. 2006; 24(3): 781–792.
- Weiss ML, Mitchell KE, Hix JE, Medicetty S, El-Zarkouny SZ, Grieger D, Troyer DL. Transplantation of porcine umbilical cord matrix cells into the rat brain. *Exp Neurol*. 2003; 182(2): 288–299.
- Weissman A, Jakobi P, Bronshtein M, Goldstein I. Sonographic measurements of the umbilical cord and vessels during normal pregnancies. *J Ultrasound Med*. 1994; 13(1): 11–14.
- Wharton TW. *Adenographia*. Translated by S. Freer. 1^a ed. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 1996; pp. 242–248.
- Wiesel JM, Gamiel H, Vlodaysky I, Gay I, Ben-Bassat H. Cell attachment, growth characteristics and surface morphology of human upper-respiratory tract epithelium cultured on extracellular matrix. *Eur J Clin Invest*. 1983; 13(1): 57–63.

- Wiltgen M, Tilz GP. DNA microarray analysis: principles and clinical impact. *Hematology*. 2007; 12(4): 271–287.
- Wong DC, Wong KT, Lee YY, Morin PN, Heng CK, Yap MG. Transcriptional profiling of apoptotic pathways in batch and fed-batch CHO cell cultures. *Biotechnol Bioeng*. 2006; 94(2): 373–382.
- Woodbury D, Schwarz EJ, Prockop DJ, Black IB. Adult rat and human bone marrow stromal cells differentiate into neurons. *J Neurosci Res*. 2000; 61(4): 364–370.
- Wroblewski J, Roomans GM. X-ray microanalysis of single and cultured cells. *Scan Electron Microsc*. 1984; (Pt 4): 1875–1882.
- Wroblewski R. Intracellular and extracellular elemental composition of the endolymphatic sac studied by X-ray microanalysis. *Scanning Microsc*. 1993; 7(4): 1221–1232.
- Wu KH, Zhou B, Lu SH, Feng B, Yang SG, Du WT, Gu DS, Han ZC, Liu YL. In vitro and in vivo differentiation of human umbilical cord derived stem cells into endothelial cells. *J Cell Biochem*. 2007; 100(3): 608–616.
- Ye ZQ, Burkholder JK, Qiu P, Schultz JC, Shahidi NT, Yang NS. Establishment of an adherent cell feeder layer from human umbilical cord blood for support of long-term hematopoietic progenitor cell growth. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1994; 91(25): 12140–12144.
- Yeh H, Olthoff KM. Live donor adult liver transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2008; 13(3): 241–246.
- You Z, Dong Y, Kong X, Beckett LA, Gandour-Edwards R, Melamed J. Midkine is a NF-kappaB-inducible gene that supports prostate cancer cell survival. *BMC Med Genomics*. 2008; 1: 6.
- Zhu C, Joyce NC. Proliferative response of corneal endothelial cells from young and older donors. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2004; 45(6): 1743–1751.
- Zierold K, Schäfer D. Preparation of cultured and isolated cells for X-ray microanalysis. *Scanning Microsc* 1988; 2(3): 1775–1790.
- Zierold K. 1997. Effects of cadmium on electrolyte ions in cultured rat hepatocytes studied by X-ray microanalysis of cryosections. *Toxicol Appl Pharmacol* 144:70–76.
- Zilberman D, Henikoff S. Genome-wide analysis of DNA methylation patterns. *Development*. 2007; 134(22): 3959–3965.
- Zvaifler NJ, Marinova-Mutafchieva L, Adams G, Edwards CJ, Moss J, Burger JA, Maini RN. Mesenchymal precursor cells in the blood of normal individuals. *Arthritis Res*. 2000; 2(6): 477–488.

TABLAS SUPLEMENTARIAS

Tabla Suplementaria 1. Genes cuya expresión media en cada uno de los subcultivos analizados en las células madre de la gelatina de Wharton superaba las 1000 unidades fluorescentes. Se muestra la expresión media para cada subcultivo.

PRIMARIO	PRIMER SUBCULTIVO	SEGUNDO SUBCULTIVO	TERCER SUBCULTIVO	CUARTO SUBCULTIVO	QUINTO SUBCULTIVO	SEXTO SUBCULTIVO	GEN
747,6	716,9	735,7	771,6	758,9	802,7	1067,8	AASDHPPT
571,5	1008,6	1296,0	637,4	453,3	824,5	293,3	ABCA1
529,4	581,7	682,9	875,3	972,6	729,7	1308,1	ABCE1
1039,8	926,8	1019,7	849,8	820,7	857,0	685,8	ACBD3
2277,6	2993,7	3607,3	2685,4	2455,5	3195,7	2449,3	ACLY
753,9	740,5	1299,1	1129,5	916,1	1026,3	750,8	ACLY
898,3	963,3	1379,7	1099,1	999,5	1642,7	947,4	ACO1
794,4	1278,6	1524,0	525,3	710,8	1353,9	667,9	ACSL3
9646,3	6957,0	3782,5	6019,1	6691,4	5221,0	3587,4	ACTA2
10289,9	10998,6	11422,3	10847,0	13204,1	12791,9	9581,8	ACTB
8597,2	8990,4	9720,3	8895,6	10315,2	10064,7	7600,6	ACTB
8510,0	9139,1	9527,3	9306,0	10175,3	10084,6	7411,4	ACTB
8269,4	10007,8	9457,7	8837,3	10054,9	10139,9	7859,6	ACTG1
7276,5	9638,3	9205,9	8472,2	9728,7	9335,1	7717,0	ACTG1
8420,1	10268,2	9807,5	8951,6	10388,8	10244,6	8109,6	ACTG1
7497,5	9477,0	9061,8	8045,1	9269,2	9590,1	7107,2	ACTG1
7269,4	8873,9	8368,1	7841,0	8694,6	8845,8	6853,6	ACTG1
7342,5	9477,9	9058,8	8379,9	9617,3	9663,7	7528,4	ACTG1
8778,7	10375,6	9698,9	8829,2	10394,5	10146,1	8190,3	ACTG1
8764,9	10807,4	10224,1	9255,6	10904,4	10415,2	8442,0	ACTG1
8745,0	10965,4	10126,8	9373,6	10722,0	10655,7	8341,6	ACTG1
6055,1	2923,7	1593,6	5843,2	5354,9	2747,5	2722,4	ACTG2
5046,9	4329,0	3929,6	4104,7	4679,4	3637,9	3567,6	ACTN1
2931,6	2045,0	2105,6	2717,8	2289,7	1853,2	2022,0	ACTN1
3018,2	1677,0	2084,7	2847,7	2441,9	1908,0	2065,3	ACTN1
914,6	778,3	874,2	1592,2	1825,4	1159,4	1614,8	ACTN4
1466,9	1259,4	1052,3	995,1	1039,9	1283,6	980,5	ACTR10
2239,5	2403,5	2792,8	3283,0	2986,1	2681,4	3013,0	ACTR2
2116,7	2291,2	2497,1	3260,9	3026,2	2577,5	2989,7	ACTR2
2582,4	2915,7	3372,7	3959,3	4060,6	4070,7	4063,7	ACTR3
4201,3	5133,1	5126,7	5774,3	6188,6	5992,0	5563,4	ACTR3
2807,9	2477,9	2405,2	2905,9	3083,7	2830,9	3015,1	ACTR3
2855,9	1749,3	1287,4	915,4	935,6	969,9	522,2	ADAM12
666,0	574,3	740,9	1130,4	984,7	786,6	759,5	ADAM9
3936,0	4078,2	3991,9	3670,8	4257,4	4023,0	3008,0	ADAM9
522,1	569,8	619,1	1454,6	2491,9	364,1	649,0	ADAMTS1
830,5	857,7	1177,6	896,6	854,6	982,7	824,2	ADAR
940,2	1593,9	1578,8	1045,1	1146,2	1850,7	1431,7	ADD3
430,7	928,9	1084,4	769,7	719,5	1205,0	989,8	ADD3
840,1	1574,4	1635,8	996,9	1128,8	1768,7	1409,9	ADD3
402,0	839,9	1068,4	639,5	641,0	1014,4	773,5	ADD3
2246,2	1057,5	413,6	1294,6	650,8	421,6	397,5	ADFP
1694,5	1496,5	1476,4	1363,5	1406,0	1732,2	1512,8	ADH5
1011,3	1034,8	813,7	958,1	990,6	821,8	912,5	ADI1
1515,8	1275,0	1040,1	1155,6	1138,6	1301,3	1087,2	ADI1
679,5	607,4	682,6	1114,4	664,4	1025,4	934,6	ADM
751,2	895,9	774,7	837,0	916,5	977,6	1169,3	ADSL
1053,2	837,8	843,3	682,2	770,8	859,9	1010,6	AFG3L2
1302,0	1661,6	1619,7	1340,1	1289,8	1579,0	1220,5	AHCYL1
332,8	742,0	860,6	972,9	1003,9	725,0	800,8	AHNAK
1737,7	1350,2	1305,5	1463,4	1375,3	1351,2	1282,3	AK3
1469,5	601,5	546,2	895,4	1136,6	610,6	1493,6	AKAP12
895,8	635,1	1303,5	1135,8	995,5	672,5	1102,9	AKAP2
1805,2	1211,3	1842,0	1739,7	1778,6	1111,9	1700,7	AKAP2

Tablas suplementarias

1130,6	2561,0	3361,3	2777,6	1783,2	3310,7	1790,8	AKR1B1
338,2	882,8	754,0	844,9	946,5	846,3	1008,3	ALCAM
712,2	1533,3	1137,6	1454,3	1851,9	1643,1	1760,5	ALCAM
1297,8	919,4	798,2	895,1	882,0	677,6	628,6	ALDH18A1
398,6	1800,3	2828,5	1734,7	2407,2	1654,6	1333,0	ALDH1A3
948,0	943,1	808,4	814,5	782,1	1048,0	891,1	ALDH9A1
4635,0	4468,5	4742,4	4701,6	4517,0	4667,6	3749,3	ALDOA
4878,1	4867,9	5016,8	4862,7	4850,8	4883,8	3998,1	ALDOA
1317,9	1425,5	1428,9	869,8	956,6	1296,9	962,9	ALG5
6561,0	4542,3	3538,5	2564,8	3272,8	3281,3	2578,5	AMIGO2
1607,6	1430,5	1205,6	1436,8	1397,9	1918,1	1806,7	ANAPC11
1932,7	1470,7	998,6	1348,3	1361,1	1318,5	1437,8	ANAPC13
1340,3	1326,7	915,2	1052,1	1094,1	1047,5	1099,2	ANAPC5
1148,0	1143,2	872,4	971,1	980,8	904,1	982,2	ANAPC5
812,0	533,7	499,8	904,2	801,3	593,4	1117,2	ANKRD13A
59,4	53,5	52,4	435,9	486,1	160,4	1237,2	ANLN
101,0	101,6	78,6	645,3	821,5	224,1	1734,3	ANLN
920,0	1330,3	1237,9	967,9	974,1	1325,3	1595,0	ANP32B
1949,5	2300,9	2255,2	1813,8	1938,4	2466,8	2544,3	ANP32B
737,2	663,5	503,0	762,0	871,7	599,4	1102,5	ANP32E
3787,0	2470,3	2341,1	1187,7	1378,1	2176,4	870,9	ANTXR1
1561,5	729,5	751,1	519,5	616,5	590,5	356,4	ANTXR1
2447,2	2513,1	3191,3	2112,3	2515,4	2711,7	3226,6	ANTXR2
2831,1	4637,3	3980,2	5337,1	5883,7	4629,3	5511,8	ANXA1
778,6	828,2	581,9	707,5	1033,8	552,8	1399,0	ANXA10
1955,4	1663,2	1645,1	1691,2	1697,2	1976,2	1706,0	ANXA11
6997,2	8264,4	7746,0	7334,8	8668,8	8576,4	6222,6	ANXA2
7007,2	8103,6	7498,4	7288,4	8265,3	8403,5	6072,1	ANXA2
7014,4	8117,1	7630,1	7472,3	8499,5	8436,8	6382,1	ANXA2
4730,9	4625,0	3577,0	5404,9	6388,2	5255,1	4972,1	ANXA2P2
3197,8	3655,7	4285,9	3188,6	3205,6	3737,1	3410,3	ANXA5
813,6	865,3	724,2	1669,8	1156,6	1043,1	1391,0	ANXA6
873,8	1097,3	1066,5	903,8	1026,5	1128,9	1014,2	ANXA7
974,8	1157,9	1240,6	1349,3	1355,2	1312,0	1286,4	ANXA7
2779,8	2947,0	2649,5	3474,9	3558,6	3130,5	2896,7	AP2M1
1286,1	1186,0	1116,2	1234,1	1161,2	1165,9	1083,7	AP2S1
3184,5	2630,9	2575,0	3022,6	2980,4	2852,0	2699,3	AP2S1
3917,6	3406,8	3247,5	3622,9	3502,6	3897,6	3274,6	AP2S1
976,5	1207,5	1130,0	997,2	1023,8	1096,7	748,5	AP3D1
2440,9	2165,9	1994,1	1948,0	1910,2	2054,0	2030,2	AP3S1
1390,4	1477,0	1408,4	1424,8	1497,7	1750,1	1537,0	APEX1
1436,4	1117,6	1684,8	1269,6	1140,2	899,6	781,9	APLP2
1282,4	1024,0	1555,1	1144,5	858,5	763,7	613,0	APLP2
2282,8	1831,3	1825,8	1260,2	1180,1	1359,4	867,0	APP
1350,6	943,0	1007,8	1042,5	847,8	809,8	848,1	APP
1237,5	67,5	15,9	42,7	36,3	10,1	7,3	AQP1
1496,7	1338,2	1372,1	1402,2	1395,3	1309,9	1274,2	ARCN1
2681,7	3189,0	4065,7	4239,2	3609,3	3944,0	3804,7	ARF1
824,1	1024,3	1318,8	1597,1	1410,0	1302,9	1648,5	ARF1
913,6	905,1	972,5	1038,0	996,4	789,7	937,9	ARF3
4371,1	3780,8	3987,0	4241,0	4268,8	3880,7	3433,2	ARF4
6186,3	6546,7	6380,5	6142,8	6475,2	5842,6	4678,1	ARF4
1009,6	987,8	1285,6	1052,1	1157,1	1118,5	1502,6	ARF6
1027,9	908,2	682,3	654,7	720,3	734,9	542,8	ARFGAP3
1913,2	1257,9	1314,3	1453,5	1378,0	1206,1	1133,1	ARHGAP1
257,7	508,8	683,5	966,8	1323,8	751,6	1433,9	ARHGAP29
1460,6	913,0	690,5	751,9	761,7	846,3	321,7	ARID5B
879,2	724,4	698,2	957,9	1109,5	730,0	1685,4	ARL6IP1
802,7	1134,6	1310,6	1476,9	1588,3	1282,1	1363,8	ARL6IP5
1543,9	1961,7	2000,6	1901,6	2020,4	2068,2	1882,0	ARL6IP5
1724,9	1324,8	1747,8	1033,7	1097,1	1469,9	978,8	ARL8B
831,8	942,9	1334,9	495,1	536,1	1136,8	282,9	ARMC9
1229,3	988,8	846,3	1000,5	1006,4	1105,4	683,3	ARMCX2
1014,1	1011,3	758,9	654,6	681,4	804,4	481,8	ARMCX3

Tablas suplementarias

1134,4	1209,9	1059,1	1026,1	1123,9	1269,2	996,4	ARMCX6
1447,5	3995,4	3800,6	1382,8	2060,7	3182,4	1195,5	ARMET
1366,1	1467,4	1611,7	1866,2	1901,9	1768,7	2150,6	ARPC1A
1444,9	1770,7	1861,3	1963,4	1985,4	2033,9	1563,6	ARPC1B
2684,9	2923,2	2546,0	2779,3	2956,3	3056,6	3085,9	ARPC2
5353,0	5655,4	5930,2	6741,4	6790,4	7301,0	6799,0	ARPC2
2997,4	2725,2	2154,9	2479,1	2622,1	2590,3	2409,5	ARPC2
2415,0	2470,8	2317,4	3004,5	2896,5	2750,1	2714,1	ARPC3
1062,0	760,8	792,6	1193,4	1289,4	966,4	1232,9	ARPC5
2586,8	2429,0	2353,7	2836,1	2982,8	2673,8	2940,2	ARPC5
590,5	529,8	505,0	766,2	775,0	508,6	1182,0	ARPC5L
783,1	585,4	845,3	821,4	806,8	627,6	1081,4	ARPP-19
584,8	917,9	876,9	903,6	943,4	833,5	1177,7	ARS2
1094,0	554,9	821,9	581,2	527,6	538,1	323,3	ASAH1
1794,3	1049,5	977,7	672,3	695,0	799,3	339,1	ASAH1
2684,1	2131,0	2214,2	1398,3	1523,1	1542,6	833,6	ASAH1
1424,0	1816,7	1429,6	242,4	480,9	2012,8	253,4	ASNS
1731,8	2636,2	2346,7	2254,7	2427,5	2243,8	2454,8	ASPH
1101,7	1519,6	1484,3	1605,6	1900,0	1267,4	1911,1	ASPH
1280,1	744,3	937,0	468,4	290,0	560,1	154,1	ASS1
3705,9	4977,9	3491,4	1915,3	2300,9	5752,3	1842,2	ATF4
963,3	981,6	899,4	951,7	994,9	976,0	1166,9	ATG3
801,3	856,4	861,3	981,9	880,6	1094,0	1080,3	ATIC
1051,1	944,2	770,6	1040,7	947,6	900,3	841,2	ATOX1
1936,6	1306,5	1868,5	2064,9	1834,0	931,9	1256,5	ATP13A3
1080,2	1174,5	628,0	696,9	573,1	629,1	640,8	ATP1B1
2037,4	2243,7	2138,9	2200,7	2357,7	1979,7	2079,6	ATP1B3
2512,8	3357,6	3525,4	2727,5	2683,1	3099,3	2200,1	ATP2A2
447,0	1587,6	1920,6	686,4	549,8	880,2	725,4	ATP2B1
873,3	1605,4	1893,5	850,2	862,5	1384,8	847,9	ATP2B1
578,8	497,2	495,7	1204,0	1076,2	426,8	703,5	ATP2B4
753,9	629,6	522,7	1125,0	1231,6	516,1	868,2	ATP2B4
4321,5	5492,7	5185,5	4779,8	5021,0	5707,5	4707,6	ATP5A1
2361,2	2747,8	2580,3	3238,3	3141,4	3029,4	3053,1	ATP5B
2044,5	2383,2	1981,4	2471,3	2497,5	2661,1	2538,4	ATP5C1
2260,0	2583,6	2203,9	2744,0	2907,9	2942,6	2866,4	ATP5C1
2272,1	2783,8	2315,1	2837,6	3005,2	3150,0	2843,7	ATP5C1
4981,9	4124,6	3111,4	3509,3	3780,7	4023,7	2769,4	ATP5E
3273,6	3350,6	2801,8	3394,5	3474,0	3794,6	3534,1	ATP5F1
1701,8	1819,9	1775,9	1548,5	1477,5	2240,5	1629,2	ATP5G2
2230,6	1934,2	1777,4	2772,6	2815,5	2354,6	2827,5	ATP5G3
2091,7	2060,3	1631,2	2441,5	2600,3	1949,3	2307,8	ATP5G3
3447,6	3457,2	3191,9	3596,6	3401,5	3991,0	3065,1	ATP5H
1105,8	1039,3	632,1	755,9	914,1	818,6	541,0	ATP5I
2047,7	2160,3	1394,2	1902,7	1884,4	1953,9	1434,9	ATP5I
1985,1	1949,5	1569,8	1922,3	1940,7	2069,5	1718,3	ATP5J
2180,3	1862,0	1828,9	2491,5	2142,7	2222,8	2199,9	ATP5J2
3406,0	3081,6	2583,7	3141,6	3209,2	3379,6	2917,4	ATP5L
4282,4	3906,0	3250,3	4187,0	4256,1	4308,1	3744,8	ATP5L
4090,5	3910,3	3249,5	4118,9	4185,7	4276,6	3719,6	ATP5L
2310,3	2252,5	2018,1	2453,4	2272,3	2637,8	2146,8	ATP5O
1414,9	672,9	799,6	675,8	744,5	797,9	456,2	ATP6AP1
4357,0	3452,5	3230,5	2479,5	2509,6	2748,4	1703,5	ATP6AP2
2022,6	1171,1	1483,6	1208,3	1046,3	1236,4	831,3	ATP6AP2
1307,5	1056,7	1233,8	1129,2	1212,6	850,2	1073,6	ATP6V0B
1655,6	1224,8	1374,3	1678,7	1569,4	1138,7	1169,3	ATP6V0C
1136,9	977,1	1267,9	1145,9	1112,5	1055,9	907,8	ATP6V0D1
3989,0	2915,7	3233,5	3244,9	3464,9	2486,8	2108,8	ATP6V0E1
3114,7	2513,4	2841,7	2958,4	3161,1	2558,8	1939,3	ATP6V0E1
3680,3	3090,9	2910,9	2848,3	3005,0	2649,5	1833,1	ATP6V0E1
943,3	1067,4	1167,4	874,4	871,9	868,5	661,0	ATP6V1A
1471,1	1336,4	1319,0	1448,2	1463,4	1259,0	1493,9	ATP6V1D
1176,7	1077,1	1008,8	1361,8	1303,7	1078,5	1345,6	ATP6V1D
1237,9	1063,2	1396,1	1266,2	1260,5	1155,3	895,0	ATP6V1E1

Tablas suplementarias

1813,5	1257,8	1415,3	1660,1	1494,9	1405,2	1134,6	ATP6V1F
2456,9	2488,2	2261,4	2135,6	1882,6	1842,5	1524,6	ATP6V1G1
2259,5	1930,4	1714,2	2248,8	2208,1	2180,3	2011,5	ATXN10
60,0	79,7	83,2	324,3	388,9	139,3	1081,3	AURKA
961,3	1043,4	857,5	1229,4	1302,9	1067,7	1301,3	AURKAIP1
1036,3	1130,4	968,4	1375,2	1413,9	1206,6	1488,3	AURKAIP1
7835,1	8454,2	8163,1	6400,0	6828,9	7945,8	5416,1	B2M
8286,7	8033,5	8577,9	6658,4	7134,9	8170,6	5646,3	B2M
859,9	719,3	523,7	947,7	795,4	1154,5	865,5	BAG2
3476,9	1581,0	987,8	696,2	665,5	776,3	164,2	BAMBI
719,5	627,2	719,7	1141,9	1105,6	1038,8	1297,6	BANF1
3374,7	2454,6	2591,9	3210,5	3268,0	2429,5	2343,3	BASP1
1267,9	1499,4	1568,1	1977,3	2104,6	2044,0	2418,1	BAT1
1044,0	1307,1	1662,4	1239,0	1408,4	1155,7	1174,8	BAT2D1
886,6	773,9	1024,5	967,2	991,5	833,1	900,5	BCAP31
3643,9	4231,6	3914,2	2256,6	2249,4	3844,8	2131,1	BCAT1
3039,4	3663,9	3260,1	1960,4	1946,5	3253,1	1945,8	BCAT1
1676,6	1591,2	1621,4	1497,7	1565,6	1571,4	1876,7	BCLAF1
827,4	1098,2	1456,8	1242,3	1394,0	1262,5	1447,1	BDKRB1
1436,9	669,4	251,2	140,0	123,9	170,2	90,5	BGN
1966,6	923,1	310,5	176,1	155,0	158,2	92,4	BGN
475,7	488,6	1024,9	462,9	449,6	679,5	404,2	BHLHB2
1051,7	604,8	553,0	690,4	588,5	563,3	477,7	BHLHB3
1112,4	950,3	959,2	885,1	966,0	875,0	1177,0	BIRC2
1090,3	899,0	857,1	873,3	810,2	965,9	897,1	BLOC1S2
629,3	753,1	1010,4	600,3	684,2	616,8	522,6	BMPR2
1190,9	448,3	284,0	521,2	363,2	347,1	409,8	BNIP3
2568,6	1705,9	812,7	1379,2	937,3	1054,9	1019,0	BNIP3
2718,3	1857,9	1714,0	1234,4	1094,5	1431,0	616,4	BNIP3L
1044,2	952,1	879,8	657,5	528,0	702,6	327,7	BNIP3L
770,1	718,6	531,6	1046,7	1026,0	804,0	1256,2	BOLA3
2338,0	1707,1	1763,2	1413,7	1372,4	1369,4	933,2	BRI3
1379,2	1066,2	1136,7	1054,1	1183,3	1079,9	1105,8	BTBD1
4248,8	4275,7	3592,0	3754,5	3961,0	4517,7	3338,1	BTF3
4786,3	4848,5	4212,8	4270,1	4697,6	5153,9	4220,8	BTF3
2185,9	2159,3	1932,2	2017,4	2251,6	2125,6	1711,8	BTF3
966,7	1193,9	992,4	548,4	656,8	1191,2	738,6	BTG1
1076,1	719,7	745,5	630,6	674,7	705,8	1040,3	BTG3
685,4	699,4	833,1	1228,2	1280,5	953,8	1897,9	BUB3
530,4	446,8	613,8	603,4	681,3	543,1	1175,5	BUB3
808,0	956,3	946,2	1081,2	1284,0	1031,7	1871,6	BUB3
722,6	690,3	700,4	751,3	768,8	851,4	1067,9	BXDC5
1819,1	1933,0	1974,5	2236,7	2516,2	1871,8	3259,1	BZW1
1672,1	1304,1	1553,6	2186,8	2388,9	1438,9	3285,8	BZW1
916,2	1060,4	1089,5	1337,5	1269,6	1301,5	1498,7	BZW2
3261,3	2697,8	2106,3	2117,4	2003,3	3027,3	1869,5	C11orf10
1483,9	1231,1	1132,5	992,2	1167,9	1225,6	1055,2	C11orf31
2129,8	1973,0	1693,6	1509,8	1545,0	1994,4	1607,6	C11orf31
1528,9	1223,9	1162,9	1037,4	1132,6	1267,4	1059,4	C11orf31
1729,0	1605,2	1547,1	1587,1	1675,8	1748,2	1768,4	C11orf58
1724,8	1703,2	1629,7	1736,4	1678,3	1858,6	2221,9	C11orf58
1786,5	1085,4	1351,5	1144,8	1259,2	1440,4	1112,3	C11orf59
1993,3	1813,0	1568,3	1522,9	1484,5	1770,8	1299,4	C12orf23
2572,9	1491,5	1402,9	967,5	1061,7	1609,4	913,2	C12orf57
1336,9	1193,4	1206,6	1330,9	1360,3	1103,4	1219,1	C14orf100
856,2	816,3	947,1	1139,2	1067,9	965,6	1198,7	C14orf112
1428,1	1017,9	1141,2	1231,2	1187,7	1204,4	1105,0	C14orf119
1583,7	1631,7	1284,1	2321,5	2314,0	1888,1	2277,0	C14orf156
3767,6	4265,2	3616,0	3211,8	3179,7	4017,0	3606,2	C14orf166
2870,8	2500,2	2203,9	2417,0	2479,6	2732,3	2302,6	C14orf2
1987,5	2178,2	2800,0	1558,0	1513,4	2459,9	1417,3	C14orf4
1454,7	1570,0	1521,1	1036,0	1105,9	1710,9	1006,8	C15orf15
1130,6	1379,2	1153,4	732,0	760,3	1511,1	797,4	C15orf15
2159,5	1478,5	1272,9	1249,7	1366,3	1244,2	1190,2	C15orf24

Tablas suplementarias

2332,8	1293,2	1953,6	1258,9	1275,7	1890,8	1296,7	C17orf45
3818,9	3488,2	3842,3	3300,0	3141,5	3635,9	2235,1	C17orf49
1601,8	1111,3	767,3	577,9	750,2	757,5	501,3	C17orf91
2228,0	1939,9	1362,6	1448,0	1502,2	2084,7	1343,3	C19orf10
2795,4	2455,9	1658,7	1689,4	1717,3	2425,1	1572,3	C19orf10
1312,6	1221,6	1274,7	1241,8	1151,7	1235,5	1303,4	C19orf43
1078,1	992,5	979,8	1196,1	1180,2	1219,7	1195,4	C19orf53
1183,8	1017,0	852,9	937,6	894,4	1042,3	881,6	C19orf56
1046,5	839,0	545,0	644,0	686,4	724,3	468,5	C1orf122
1334,1	1642,8	1504,1	1873,1	1828,1	1793,6	1838,2	C1orf151
1403,7	672,3	301,4	449,8	467,0	345,0	224,8	C1orf198
738,5	842,7	650,1	818,0	909,2	857,5	1163,8	C1orf41
1065,3	899,5	1149,1	945,3	882,2	1235,8	974,3	C1orf43
2714,4	2895,7	3180,9	2192,6	2069,2	3219,4	1989,9	C1orf43
1181,3	1117,6	872,6	1177,4	1316,2	1159,4	1187,7	C1orf51
538,5	612,2	623,4	805,4	751,9	663,5	1004,5	C1orf80
1281,8	1415,3	1278,5	1452,2	1442,9	1407,7	1956,2	C1orf80
1100,0	1121,5	1153,6	1573,7	1444,8	1436,4	2039,0	C1QBP
804,3	1070,3	988,2	1241,3	1343,4	1254,5	1504,1	C1QBP
1223,3	716,6	698,4	142,8	123,2	462,5	88,9	C1R
2794,7	1638,4	1678,9	509,8	480,9	1162,8	333,3	C1S
4035,9	3595,7	3118,8	2339,3	2470,1	3438,6	1995,9	C20orf199
3875,7	3656,7	3232,7	2565,8	2568,0	3596,0	2181,1	C20orf199
3122,9	2841,6	2308,9	1804,4	1968,8	2608,4	1510,3	C20orf199
2043,0	2176,6	2107,3	2571,2	2342,6	2015,9	2505,3	C20orf24
1940,5	1921,0	1894,5	2240,2	2085,8	1771,4	2148,9	C20orf24
1095,0	995,9	972,4	1300,4	1190,2	1008,9	1103,5	C20orf24
1170,8	1096,4	1021,0	960,1	1063,7	993,5	933,6	C20orf3
1151,1	642,8	689,5	926,8	823,5	772,2	710,5	C20orf30
3456,7	3044,3	2592,1	2689,7	2531,2	2775,7	2059,3	C20orf30
1198,8	937,2	754,1	1059,8	1255,3	1134,2	853,6	C20orf52
797,8	794,3	801,1	1035,8	1029,5	895,8	1053,3	C22orf28
838,1	749,1	1188,4	944,9	812,3	875,4	1009,1	C2orf12
2875,1	3284,6	2926,2	2966,7	3023,8	3131,6	3328,3	C2orf25
2352,8	2009,7	1801,3	1222,3	1276,3	1923,0	1227,6	C2orf28
2187,9	2005,0	1818,9	1472,5	1494,3	1786,4	1138,7	C2orf30
1330,5	1068,5	1231,9	963,9	963,9	1199,7	818,5	C2orf30
1355,9	1131,9	1077,8	1875,5	1874,2	1341,0	1439,5	C2orf59
1242,8	772,0	595,4	464,0	228,5	255,9	125,5	C3
1086,1	954,9	807,4	905,8	928,5	1031,1	823,5	C3orf1
1749,8	1740,4	1443,9	1614,3	1498,0	1786,7	1421,3	C3orf10
1835,7	903,8	455,9	815,4	762,8	638,4	504,6	C3orf28
1708,8	853,0	501,1	825,8	776,8	660,0	535,2	C3orf28
1700,1	869,5	493,4	849,0	768,6	671,9	520,4	C3orf28
2859,3	1623,8	862,3	692,9	768,8	1027,1	483,2	C4orf18
2077,7	400,6	257,4	72,5	118,4	178,8	85,8	C4orf7
2997,6	1617,9	683,5	1128,4	901,5	1318,3	741,6	C5orf13
1583,7	1137,5	1197,1	1111,1	1069,6	1194,7	966,9	C5orf15
1766,5	1342,9	1285,4	1443,8	1312,2	1389,8	1203,4	C5orf24
1043,2	758,2	466,4	517,5	590,5	485,4	363,8	C6orf145
222,0	234,6	151,6	664,4	696,6	355,9	1189,6	C6orf173
2704,5	2169,3	1426,7	1151,9	1035,0	1627,6	824,8	C6orf48
1007,4	617,5	472,9	496,7	476,2	474,8	477,7	C7orf11
2089,8	2445,6	1961,8	1574,8	1699,3	2053,8	1941,4	C7orf28A
1251,7	1226,5	933,3	1298,7	1345,4	1166,5	1800,8	C7orf30
1137,5	895,9	705,9	781,5	918,9	1008,9	790,2	C8orf59
1586,7	1216,0	1167,7	1930,6	1931,8	1442,1	1931,5	C9orf105
1394,9	1351,0	1125,0	1822,8	1643,5	1305,6	1942,6	C9orf105
1038,9	1329,4	1191,4	442,9	639,2	996,9	582,7	CA12
628,3	637,3	974,9	772,9	694,1	1017,8	805,8	CAB39
440,2	532,0	528,3	748,8	854,3	626,1	1355,9	CACYBP
2270,3	1677,4	1710,7	2719,6	2314,2	1780,3	1550,9	CALD1
3091,9	1828,7	1878,9	2789,7	2946,5	1914,8	1844,4	CALD1
6799,3	6547,6	5876,0	6118,3	6844,5	6106,2	4695,9	CALD1

Tablas suplementarias

1550,1	2011,8	1698,2	3128,2	3068,1	2206,1	3693,0	CALM1
1111,2	1416,5	1339,1	2050,3	2002,9	1658,5	2269,9	CALM1
8998,7	9670,8	9072,9	8830,9	9789,7	9663,9	7953,1	CALM1
1318,6	1701,1	1454,3	2192,6	2068,8	1856,3	2323,8	CALM1
1748,7	662,9	743,8	950,1	1297,6	1124,9	487,5	CALR
1378,3	349,3	487,2	863,0	943,9	729,4	446,8	CALR
2258,0	2541,8	3060,0	2817,7	2627,9	2458,8	2500,1	CALU
1662,5	1665,8	2280,2	2467,5	2168,7	1926,2	2116,5	CALU
3525,0	2864,6	3353,7	2865,0	2853,8	2886,8	2306,9	CALU
1674,5	1746,8	2399,3	2437,3	2139,8	1987,3	2156,4	CALU
3258,0	4677,9	5447,3	2998,3	3309,5	4155,9	2417,9	CANX
1671,0	2603,3	3228,5	1801,2	1944,6	2040,3	1361,6	CANX
950,7	1421,8	1868,4	1126,4	1253,7	1106,4	771,9	CANX
3126,8	3132,1	2699,2	3878,8	4080,1	3152,5	3506,3	CAP1
2706,3	2971,6	2715,9	3950,0	3597,2	3063,0	3655,0	CAP1
3992,9	5265,5	5429,2	5851,2	6435,2	6178,5	6017,4	CAPN2
1630,2	2080,4	2243,2	2351,2	2151,3	2497,1	2007,1	CAPNS1
1939,8	1927,2	1961,2	2309,4	2421,7	2110,8	2624,1	CAPRIN1
1822,0	1862,4	1804,9	2238,1	2195,0	1770,4	2536,7	CAPRIN1
1833,5	2116,3	2016,9	2190,1	2349,3	2007,0	1903,8	CAPZA1
1918,3	1490,1	1352,9	1840,9	1879,8	1471,2	1773,4	CAPZA2
1387,3	903,9	737,1	1241,5	1020,4	1061,5	1152,7	CAPZB
1284,6	959,2	802,8	1657,1	1416,9	1283,5	1232,9	CAPZB
1953,0	1611,6	1220,4	2092,5	1807,7	1813,6	1688,9	CAPZB
1569,0	2057,5	1790,9	1302,2	1381,8	2464,4	1123,4	CARS
2198,1	2422,3	2202,0	1308,0	1395,5	1733,6	1137,2	CASC4
782,1	964,2	1085,9	1038,1	1092,1	1209,7	1291,4	CAST
898,0	1161,5	1493,2	1349,3	1342,3	1434,0	1528,5	CAST
398,7	591,5	431,3	1356,2	1193,4	924,6	1833,6	CAV1
900,6	1810,0	1630,2	3196,9	3051,9	2607,4	3762,4	CAV1
1030,1	1000,4	712,5	1502,8	1354,0	976,5	1790,8	CAV2
539,5	487,4	737,5	651,2	700,8	485,7	1007,9	CBFB
728,7	1014,2	909,0	1055,3	1004,7	1174,8	1385,6	CBWD1
970,1	830,2	656,4	945,7	1121,2	789,1	1476,4	CBX1
2217,2	2180,2	1894,0	1827,6	2225,4	2139,4	2655,0	CBX3
1171,2	1269,2	976,8	1180,1	1250,6	1071,0	1400,8	CBX3
1190,6	1381,1	1145,2	1713,1	2126,2	1400,8	1804,5	CCDC50
930,3	663,8	655,7	809,1	819,2	964,3	1009,6	CCDC56
3741,5	5460,9	4476,5	5349,2	5261,7	4955,9	5011,9	CCDC72
2704,3	1324,1	1400,5	1216,1	1479,6	848,1	829,9	CCDC80
357,6	398,2	552,1	694,8	769,0	486,3	1273,6	CCDC99
2292,0	1559,0	3814,2	4058,3	1877,4	4477,0	1630,7	CCL2
142,5	190,8	138,3	791,6	919,9	360,5	2130,9	CCNB1
69,1	129,4	62,8	383,3	464,6	214,5	1006,7	CCNB2
1205,6	903,1	760,4	900,7	957,3	853,9	1040,2	CCNC
149,7	622,3	867,3	1328,4	911,6	513,2	1438,6	CCND1
690,3	1169,0	2196,0	2365,0	2274,5	1344,3	2586,8	CCND1
3210,7	3424,8	3197,3	2362,6	2220,1	3356,4	1543,1	CCNG1
1134,3	1003,9	786,5	386,0	465,2	799,5	236,4	CCNG2
2206,4	2797,7	2349,4	1459,5	1483,8	2373,5	1481,3	CCNI
1135,7	941,5	1267,0	1746,3	1738,9	1421,4	2544,3	CCT2
2668,5	2989,0	2916,5	3319,8	3609,3	3102,4	4125,4	CCT2
1258,6	1251,1	1462,8	1924,7	1859,5	1596,2	2101,0	CCT3
2256,3	2506,7	2485,6	2695,3	2783,6	2746,5	3230,2	CCT4
1155,7	1535,0	1425,1	1983,4	2243,9	1697,1	2842,4	CCT5
751,9	878,3	873,6	858,6	933,9	912,4	1205,4	CCT6A
1070,0	1210,7	1281,6	1460,6	1633,4	1424,8	1957,1	CCT6A
1042,2	1277,9	1328,0	1643,0	1602,7	1500,6	1837,6	CCT7
2305,8	2158,7	2197,4	2494,3	2781,1	2556,7	2789,2	CCT8
1197,4	624,9	504,5	1154,2	994,2	704,5	690,8	CD151
2753,2	2513,4	2767,2	1848,5	2044,9	2355,2	1847,1	CD164
888,7	708,3	1075,6	955,7	970,4	964,5	867,2	CD164
1720,3	1669,1	2191,5	1539,2	1511,2	1791,1	1512,1	CD164
210,9	723,2	1066,5	1496,1	1155,6	1067,4	1389,1	CD44

Tablas suplementarias

460,0	1149,2	1456,4	1661,8	1691,8	1364,7	1683,8	CD44
293,9	1082,1	1370,8	1489,5	1440,2	1221,5	1631,4	CD44
385,4	1026,6	1333,8	1506,6	1414,5	1323,8	1556,4	CD44
115,0	538,2	650,3	1047,3	867,9	657,6	983,4	CD44
326,0	774,8	890,8	1002,0	934,1	1002,3	1029,4	CD44
972,5	3601,4	5218,9	4519,1	4576,9	4514,9	4667,0	CD44
1164,4	1091,2	1542,6	1175,1	1063,9	1397,1	910,1	CD46
772,7	1172,9	1328,0	1027,1	984,1	1272,0	1235,5	CD47
1092,7	1661,6	1684,9	1228,2	1225,8	1703,1	1478,0	CD47
2701,9	1879,9	2654,8	3296,1	3408,9	2432,9	3389,1	CD59
2194,6	1615,4	2551,8	3411,4	3336,3	2209,2	3702,1	CD59
2673,7	2376,9	3200,1	3745,3	3968,2	2864,1	4002,1	CD59
6609,4	6742,6	7937,7	5874,5	6335,0	7540,2	5273,9	CD63
3061,9	2513,8	2998,4	2586,3	2456,4	2589,7	2032,4	CD81
375,5	717,2	1528,6	1734,2	1807,1	1043,4	1651,2	CD9
3487,7	2457,4	2797,3	2254,4	2310,1	2914,1	2053,6	CD99
5830,6	5304,2	5078,1	4149,9	4513,9	5384,6	4090,7	CD99
715,3	973,4	943,0	1077,9	1149,7	1081,7	1470,9	CDC123
796,1	1054,1	964,3	894,6	988,5	1046,3	984,5	CDC16
68,2	143,6	113,9	547,7	755,6	340,4	1739,4	CDC2
54,8	78,7	49,9	510,6	524,1	184,1	1471,6	CDC20
884,5	1826,9	1840,3	2583,0	1288,4	1467,9	1545,4	CDC42
1052,0	1550,6	1580,9	2058,5	2036,4	1712,6	2116,7	CDC42
1028,8	1198,7	776,1	1284,7	1393,1	843,3	1018,2	CDC42EP3
1426,6	1441,5	1003,4	1770,7	1799,7	1369,0	1614,2	CDC42EP3
2396,2	1625,8	1189,2	1729,1	1507,6	1021,2	851,5	CDH11
7429,9	7061,6	5431,9	5948,9	6279,6	5284,0	4232,7	CDH11
3912,6	4170,8	3731,4	2702,8	3399,5	2942,7	2316,1	CDH2
1423,6	1176,1	1491,1	884,7	1030,6	946,7	795,0	CDH2
2116,4	1666,5	1330,8	1369,0	1519,0	1360,3	1277,7	CDIPT
4005,8	5029,1	3919,3	4742,2	4634,3	4709,8	3702,3	CDK2AP1
1512,6	1324,0	1642,8	1114,0	1134,0	1674,3	1407,1	CDK4
3585,0	3419,9	3376,1	3058,5	2478,6	2931,8	1542,5	CDKN1A
2295,5	955,8	652,1	487,3	485,7	420,9	186,5	CDKN2B
2280,4	2169,4	2367,1	2106,1	2024,4	2293,7	2314,4	CDV3
3243,3	3164,2	3381,1	1662,3	1790,7	2762,0	1303,2	CEBPB
2127,0	1435,5	580,9	667,0	536,0	797,2	289,6	CEBPD
1171,7	1473,7	2053,0	1682,1	1921,4	1345,6	2103,2	CEP170
438,9	771,1	1348,1	1027,4	961,9	788,8	1285,9	CEP170
838,8	1038,9	902,8	698,7	706,7	1255,9	568,2	CETN2
3757,6	3561,2	4043,8	5509,7	5366,8	4472,9	4762,4	CFL1
6546,7	7298,4	7351,4	7159,9	8060,8	7805,4	6328,1	CFL1
1010,3	835,2	737,8	978,1	856,6	776,9	928,0	CFL2
1629,6	1453,6	1256,2	1805,0	1614,6	1612,3	1706,3	CFL2
840,7	688,7	566,3	1032,0	985,6	920,6	1077,4	CHCHD1
3845,7	4682,1	4428,3	4357,7	4801,1	5193,5	4686,1	CHCHD2
6822,8	3741,4	2634,3	482,1	444,5	1162,4	143,8	CHI3L1
5927,4	3055,1	1975,0	344,2	298,7	787,6	110,4	CHI3L1
878,9	944,0	875,8	654,2	668,0	1053,7	608,5	CHMP2A
1011,1	929,5	887,5	912,3	866,8	717,6	729,1	CHMP4B
1048,9	906,6	831,3	825,8	881,2	850,6	749,2	CHMP5
1242,2	1116,5	1077,2	1074,5	1073,7	1125,0	981,5	CHMP5
1023,3	1183,6	1055,3	659,8	678,9	1043,5	576,7	CHP
1580,8	1195,2	1025,4	1025,4	1159,4	953,9	1038,1	CHSY1
1846,2	1203,2	866,0	787,0	936,0	1053,7	1074,7	CIRBP
3527,3	4329,9	4563,9	2989,6	2456,8	4012,7	2470,4	CKAP4
4147,9	5223,1	4963,6	3289,5	3366,6	4610,2	2965,4	CKAP4
239,4	322,4	296,8	779,7	803,2	553,2	1645,2	CKS1B
279,2	410,4	669,4	1164,6	1274,5	634,0	2356,9	CKS2
459,3	3523,2	4926,2	2807,9	2285,1	4846,9	1908,4	CLDN11
2094,6	3274,3	3315,0	3667,3	3909,1	3608,5	4084,2	CLIC1
754,7	612,0	671,4	1265,8	1146,2	787,7	887,0	CLIC4
3348,0	2716,9	2620,0	2710,2	2721,2	2597,2	2440,1	CLIC4
1108,4	1062,6	946,9	874,8	898,6	1194,8	1050,2	CLNS1A

Tablas suplementarias

1114,0	1347,3	1360,2	1021,7	969,8	1012,2	830,0	CLPTM1L
1050,7	848,8	699,2	621,0	587,0	581,5	415,0	CLSTN1
3117,0	3059,1	3283,5	3069,9	3220,0	2983,7	2439,4	CLTA
1811,5	1541,6	1908,2	1880,6	2029,1	1863,3	1505,7	CLTA
2467,3	2355,7	2396,0	2159,0	2393,5	2234,5	1886,1	CLTA
3496,2	4720,5	5450,5	4822,5	4780,2	5061,2	4236,0	CLTC
1036,0	601,5	653,7	317,8	466,6	594,3	339,6	CLU
1294,4	849,8	790,4	376,4	561,0	711,3	337,5	CLU
1613,2	1404,5	1258,0	1448,2	1567,4	1112,1	1339,0	CMPK1
1657,3	1701,9	1891,5	1834,3	1828,1	1972,1	1990,3	CMTM6
1681,5	1672,4	1816,9	1758,8	1785,7	1812,0	2113,4	CNBP
3057,1	3344,0	2835,8	2196,9	2370,8	2994,0	2381,9	CNIH
1768,3	1652,6	1622,3	1454,4	1606,7	1781,5	1791,9	CNIH4
1388,8	211,2	106,0	460,1	317,2	158,3	262,7	CNN1
1518,9	823,8	665,9	1245,2	1150,8	963,0	828,3	CNN2
1354,4	648,1	615,4	685,9	829,7	435,3	662,3	CNN3
545,1	722,8	778,2	832,1	777,7	787,3	1066,9	CNOT7
1139,1	1064,8	1091,9	1049,1	1123,0	1203,2	1399,9	CNOT7
2769,2	2425,2	1848,2	1529,9	1616,4	1968,1	1136,6	CNPY2
1641,1	1212,1	1090,1	1070,9	1138,1	1103,1	801,4	CNPY2
3247,9	2699,6	2021,8	1001,1	856,7	1731,7	615,2	COL11A1
3820,7	3063,6	2358,4	1072,4	1102,3	1963,8	713,8	COL11A1
5937,2	5118,7	4433,9	1921,7	2497,8	2784,6	1695,4	COL12A1
1749,7	1578,5	1469,6	761,0	879,8	866,4	591,7	COL12A1
1487,3	1171,2	1096,3	563,6	655,8	603,9	431,1	COL12A1
266,4	562,8	1045,8	633,6	726,3	887,3	988,5	COL13A1
1061,7	905,3	814,1	376,9	312,0	539,4	128,4	COL16A1
8109,8	10548,2	9174,6	7658,0	9218,8	8467,0	6672,0	COL1A1
10182,0	11099,6	9789,1	7477,1	8434,8	9625,1	6061,8	COL1A1
2239,0	1064,8	878,0	764,5	869,3	725,1	397,3	COL1A1
2703,9	2321,5	1747,6	1802,9	1535,6	1952,8	1164,2	COL1A1
10553,6	11295,5	10752,3	7266,0	7141,9	10204,8	6415,4	COL1A2
9049,4	9923,0	8896,9	6252,8	6442,2	8811,3	5449,7	COL1A2
763,0	1170,8	817,4	619,0	814,7	781,7	488,3	COL1A2
9567,2	9076,5	7896,7	5944,4	6019,5	7748,3	4629,9	COL3A1
8343,0	7271,7	5408,1	4112,4	4366,1	5396,3	3062,3	COL3A1
12149,5	12875,5	10951,4	8414,1	9053,1	11016,6	7097,2	COL3A1
7343,1	4851,4	2922,7	4001,3	4776,2	2003,3	1874,6	COL4A1
3303,2	1244,5	816,3	1595,1	1560,0	524,9	559,3	COL4A1
5834,2	4310,3	3070,2	3241,8	3877,0	2047,3	1592,4	COL4A2
2188,4	1036,8	814,6	1202,7	1059,8	427,3	497,0	COL4A2
4460,1	3744,2	2910,7	1391,8	1975,2	2300,5	1151,3	COL5A1
6199,0	4658,2	3216,1	2096,2	2473,1	2482,0	1347,6	COL5A1
4343,5	2709,9	1894,2	1020,7	1327,2	1456,4	665,0	COL5A1
6292,5	4500,1	2819,8	2795,6	3459,0	2893,9	2030,0	COL5A2
4375,1	3323,6	2318,2	1859,8	2108,3	2090,2	1320,7	COL5A2
468,7	785,0	1186,4	1161,3	844,8	1539,8	626,0	COL6A1
4807,3	5605,8	6899,8	5072,7	4077,2	7432,4	3629,9	COL6A1
3036,9	3378,8	4870,0	2850,0	2347,3	4891,0	1839,7	COL6A2
3495,6	5519,0	6368,5	4192,1	3900,9	5542,8	3745,8	COL6A3
2644,8	2051,4	1623,9	1886,2	1963,2	2195,7	1414,6	COMMMD6
781,1	760,3	766,9	1078,8	1083,5	873,8	1087,5	COMMMD8
1486,3	1495,5	1603,0	1168,0	1234,1	1473,5	1088,5	COMT
1096,8	1476,7	1913,3	1507,6	1306,9	1744,3	1259,1	COPA
3620,7	4050,6	3541,1	3406,3	3598,0	3810,5	3135,3	COPB1
2358,5	2540,1	2301,8	2377,5	2382,1	2445,0	2223,0	COPB1
2040,7	2310,8	1953,1	1969,1	1989,6	2174,4	1633,7	COPB2
870,1	906,7	1031,7	991,9	933,3	1098,2	717,8	COPE
1519,8	1486,5	1367,6	1446,7	1390,1	1661,2	1622,8	COPS2
800,0	1383,3	1328,3	1313,8	1392,4	1886,1	1624,6	COPS6
1365,9	1260,6	986,3	1158,7	1111,5	1030,0	1339,9	COPS8
1108,6	1011,2	947,1	960,2	987,8	1130,1	970,4	COPZ1
1053,7	1005,6	1233,2	2305,8	2315,2	1410,7	2536,0	CORO1C
1229,6	765,6	1017,3	1716,3	1708,9	1003,5	1831,5	CORO1C

Tablas suplementarias

2839,8	2739,3	2532,7	3913,9	3370,0	3134,7	2742,6	COTL1
1875,3	1545,4	1608,4	2276,6	1712,6	1666,4	1531,5	COTL1
5000,4	11339,5	12497,1	10408,8	9897,9	12345,7	9878,0	COX1
8276,1	11682,1	11533,2	10512,8	11185,5	9965,7	8795,3	COX2
8591,6	11445,0	11452,0	10240,2	11118,4	10381,7	8765,5	COX2
2863,0	2767,8	2292,2	2289,0	2416,6	2657,9	1925,6	COX4I1
3801,4	3963,9	3608,0	3465,4	3624,1	4015,1	3084,5	COX4I1
664,1	628,5	686,7	817,7	684,9	725,4	1086,0	COX4NB
2546,7	2449,6	1830,7	2269,3	2248,1	2261,9	2151,0	COX5A
1517,4	1293,3	1229,6	1133,1	1142,1	1433,3	893,4	COX5B
1220,5	1150,8	1121,0	1001,3	972,0	1248,4	805,6	COX5B
2147,0	2097,2	1892,3	1663,7	1641,0	2112,2	1332,5	COX5B
3337,0	3463,9	3077,4	3400,1	3603,2	3664,9	2819,8	COX6A1
2011,2	1796,6	1506,3	1726,6	1887,6	1932,7	1515,4	COX6B1
3471,1	3282,1	2643,7	2845,3	2880,2	3342,3	2417,5	COX6C
4082,1	4122,2	3785,0	3740,2	4245,2	4423,4	3109,4	COX7A2
1614,4	1833,6	1845,4	1188,4	1204,2	1771,1	1250,8	COX7A2L
1990,0	2049,8	1842,1	1899,9	1908,4	1948,0	1368,9	COX7B
3949,6	3944,9	3233,0	3251,4	3196,0	3963,7	2713,5	COX7C
3724,4	3854,5	3010,1	3222,7	3020,4	3619,7	2712,2	COX7C
2366,0	2565,1	1994,0	2968,6	2743,2	2988,8	2655,0	COX8A
796,9	1032,9	1068,8	981,1	994,7	1158,2	1013,7	CREB3L2
2472,0	1722,6	1479,2	418,7	452,9	1234,5	305,4	CREG1
1456,9	3639,5	3742,3	886,7	1233,3	3590,9	967,4	CRELD2
1364,1	1367,8	1493,8	1751,7	1555,5	1111,9	1175,3	CRIM1
1172,7	900,1	667,4	864,5	988,3	564,1	562,9	CRIM1
1279,9	1779,0	1776,6	2156,8	2026,5	1413,7	1595,8	CRIM1
2690,9	1052,5	296,9	251,7	285,6	423,6	205,1	CRISPLD2
1981,1	2074,8	2265,1	1111,6	1132,5	1998,6	1094,2	CRTAP
319,7	121,3	73,2	782,4	1463,5	47,7	41,0	CRYAB
663,2	893,0	861,4	1013,8	1098,8	979,5	1285,7	CS
2512,9	2518,8	2437,9	2138,9	1796,6	2341,7	2017,6	CSDA
1301,4	1235,7	1192,2	1113,0	1167,4	1186,1	1014,0	CSDE1
1544,7	1521,0	1898,1	1625,3	1628,4	1588,8	1496,4	CSDE1
994,6	1064,8	1248,1	1259,1	1184,1	1262,6	1225,3	CSDE1
892,4	1027,1	1109,5	1772,2	1788,0	1400,7	2917,3	CSE1L
321,4	407,8	400,5	691,5	773,2	511,9	1245,6	CSE1L
1474,2	1503,4	1490,1	1387,3	1388,2	1371,2	1338,0	CSNK1A1
1342,1	1264,9	1114,9	1107,6	1256,4	1260,3	1428,3	CSNK1A1
2495,4	2166,1	1998,9	1937,7	2056,8	2251,6	2656,9	CSNK1A1
1507,5	1344,5	1333,1	1762,1	1636,7	1612,8	1514,0	CSNK2B
5026,6	2910,4	1704,6	4036,3	4309,8	2178,9	3040,2	CSRP1
4080,8	1798,4	623,2	1130,0	1059,5	1144,1	815,4	CSRP1
1436,9	561,3	186,0	395,3	385,4	367,2	223,7	CSRP2
1610,8	1100,7	1032,7	957,5	859,5	1004,0	725,6	CST3
2519,3	2878,8	3236,1	3136,1	2939,6	3356,1	2421,9	CSTB
697,2	1101,8	916,2	784,7	882,4	1092,8	1041,6	CTBP2
827,2	1313,4	1274,9	948,4	894,6	1473,7	1081,1	CTBP2
743,7	1233,8	1047,2	969,4	949,4	1275,5	987,4	CTBP2
666,1	1139,2	932,0	720,6	822,5	1208,4	900,8	CTBP2
244,4	412,3	385,8	610,2	658,2	557,1	1098,8	CTCFL
7380,7	3995,7	3080,5	5645,6	6797,2	3134,5	3031,3	CTGF
7013,8	6721,1	5932,0	2635,6	3514,2	6176,6	3900,3	CTHRC1
777,5	880,3	1060,0	1000,9	994,1	924,6	890,2	CTNNA1
1389,3	1703,8	1763,3	1815,8	1764,8	1701,5	1566,2	CTNNA1
1510,1	1858,8	1982,0	1842,9	1895,0	1853,4	1682,7	CTNNA1
727,9	852,2	633,1	1114,9	1195,7	816,2	1461,8	CTNNA1
949,3	540,3	347,4	1013,7	899,3	450,6	1005,8	CTPS
1766,3	1120,1	1233,3	843,7	801,4	961,0	503,4	CTSA
3405,8	2885,4	3815,8	2972,4	2895,5	3020,5	2177,8	CTSB
4044,0	3770,4	4213,1	3484,6	3144,5	3651,2	2775,4	CTSB
1228,7	969,8	1041,7	972,4	931,6	832,2	602,7	CTSB
304,9	622,3	537,4	811,9	1080,3	609,7	1232,0	CTSC
1129,6	1536,7	1993,8	944,9	1080,8	1543,5	1145,3	CTSL1

Tablas suplementarias

1447,3	1085,2	570,4	747,9	1009,0	832,3	603,4	CTIN
746,4	1016,7	1074,5	834,7	871,9	1102,9	1153,3	CUGBP1
1033,9	1025,8	1117,9	1017,0	1017,8	992,2	1172,6	CUL3
2134,8	2267,4	2302,5	1955,0	2059,2	2522,3	1781,9	CUTA
1122,0	914,9	709,7	995,1	860,1	849,5	1085,2	CWC15
5107,6	5694,2	5603,0	5074,6	5464,5	6052,5	6054,9	CXCL1
1820,2	1645,7	1340,6	679,6	702,5	1469,0	821,6	CXCL2
725,7	695,1	620,8	731,4	737,5	939,1	1619,9	CXCL3
1594,3	1878,6	2470,0	1780,4	1493,8	1713,2	2034,3	CXCL5
3692,0	4212,2	4150,7	3489,2	2997,9	3998,2	3127,0	CXCL6
581,7	717,6	696,3	1136,5	989,7	737,4	769,9	CYB5R3
3307,1	3279,4	2302,1	2614,5	2759,1	2463,2	2116,4	CYB5R3
2018,1	1633,8	1888,1	911,9	1320,9	1678,9	800,9	CYBRD1
822,1	972,9	782,4	1209,2	1201,9	1014,6	1233,5	CYC1
2682,1	3016,8	2931,5	3106,9	3054,2	3018,9	3355,3	CYCS
1103,0	1299,0	1464,6	1455,2	1374,0	1406,8	1662,5	CYFIP1
637,0	745,1	1017,2	302,0	450,2	806,2	269,5	CYP51A1
5912,0	4459,5	3069,8	4579,3	4650,8	4116,3	3247,1	CYR61
3742,9	1696,4	1076,3	2557,6	2085,4	1675,7	1561,2	CYR61
1102,7	728,1	800,5	1129,8	1087,1	738,3	545,5	DAB2
991,6	839,0	1048,7	1130,2	976,4	897,5	709,4	DAB2
1099,8	1106,9	1322,7	1179,6	1077,3	1020,5	828,8	DAB2
1027,9	851,1	995,9	1149,2	1038,7	958,2	715,6	DAB2
2643,0	2504,7	2838,9	2715,2	2331,5	2622,8	2359,8	DAD1
942,4	936,5	968,0	1047,0	953,7	1053,5	1090,9	DAP3
2225,5	1875,5	2082,7	1582,8	1629,2	1901,5	1625,6	DAZAP2
1221,3	893,7	802,4	721,1	773,0	953,7	738,9	DAZAP2
2570,8	3477,2	3491,3	2577,1	2570,4	4029,2	2427,1	DBI
1262,7	1682,0	1931,0	1402,2	1420,2	2364,7	1392,6	DBI
1902,7	2454,1	2746,5	1941,4	1942,7	3279,1	1827,2	DBI
4675,7	3875,8	3381,9	2987,8	2954,5	3349,6	2132,4	DC2
707,7	1335,6	2935,0	2374,7	2718,1	1615,6	2247,7	DCBLD2
5511,2	3478,2	2809,0	1354,2	1497,5	3366,6	1018,7	DCN
1965,1	645,6	408,7	169,4	193,5	468,0	113,7	DCN
4731,5	2253,0	2253,9	1054,0	1302,4	2642,5	818,1	DCN
4749,5	2084,9	1956,5	873,5	1034,8	2252,9	629,1	DCN
1001,9	966,5	850,6	1173,5	1161,7	1227,4	1234,8	DCTN3
1046,7	1073,8	979,3	841,8	929,9	1078,0	806,6	DCTN4
874,1	971,6	847,6	970,6	1110,1	902,6	1143,1	DCUN1D5
3314,0	1747,2	1676,4	2597,1	2717,6	1839,5	1844,1	DDAH1
1176,5	984,7	1086,6	1120,1	1078,7	1013,8	978,9	DDB1
1155,2	1184,4	1154,4	1121,0	1101,3	1193,2	1050,5	DDEF1
1436,7	2467,0	1058,5	516,4	933,4	2273,9	212,8	DDIT4
2815,0	2431,3	2246,7	1181,4	1194,3	1856,6	975,1	DDOST
3264,9	3229,2	4367,0	2436,5	2418,9	3473,5	1944,5	DDOST
244,2	1010,7	1475,5	658,5	571,4	1155,9	454,3	DDR2
1000,0	1181,8	1730,6	712,6	725,3	1475,2	506,7	DDR2
1222,7	2100,7	2655,9	1013,1	1007,7	2108,5	731,0	DDR2
1235,2	1244,2	1377,6	1458,3	1322,5	1491,6	1599,3	DDX1
1700,2	2402,6	2617,1	2101,6	2161,1	2285,2	2090,9	DDX17
651,9	828,3	892,7	853,0	910,3	661,8	1167,1	DDX21
1144,4	1201,0	1332,2	1354,6	1562,9	1215,3	1761,3	DDX21
327,9	449,1	455,3	724,0	800,6	527,6	1350,8	DDX39
1986,2	1884,2	2435,8	2415,7	2543,8	1641,7	2427,1	DDX3X
710,9	571,0	1035,5	1127,9	971,6	575,4	1158,4	DDX3X
960,3	872,4	887,4	1232,1	1318,8	970,6	1396,2	DDX47
3186,0	3309,4	3757,5	3284,7	3425,2	3762,8	3769,7	DDX5
1265,3	860,5	1054,5	1270,8	1138,8	956,2	1071,2	DEGS1
2746,1	2162,3	1798,2	1820,6	1919,3	1737,4	1599,7	DEGS1
704,5	927,9	927,8	1047,8	1215,2	1109,2	2370,7	DEK
877,2	949,4	901,0	844,6	972,0	927,9	1271,8	DENR
1069,1	992,8	921,8	1011,7	1068,3	1077,3	1170,1	DENR
920,5	1227,8	925,6	946,0	1001,4	1058,6	979,3	DFNA5
1143,8	1098,0	863,7	1111,1	1010,4	1124,4	1117,7	DGUOK

Tablas suplementarias

437,9	617,2	1057,3	306,3	386,8	676,6	173,9	DHCR7
395,9	631,7	1090,8	235,3	389,8	625,3	128,8	DHCR7
1096,3	895,4	1117,8	803,8	887,6	945,0	822,0	DHRS7
1830,4	2149,2	2475,7	2283,6	2670,6	2238,8	3351,0	DHX15
674,6	754,2	945,1	1019,4	1079,2	938,3	1479,1	DHX15
651,4	1044,3	1113,6	855,3	786,1	992,3	1026,0	DHX36
1124,8	922,3	829,9	869,3	970,4	932,2	1121,7	DKFZP686E2158
2395,0	2716,9	2088,9	2687,2	3552,9	1933,4	3186,0	DKK1
3318,0	2760,1	2748,1	1655,8	1754,3	2853,6	1466,0	DKK3
1323,7	1450,5	821,6	1091,6	1117,9	1092,5	1101,7	DLC1
914,5	1067,8	1032,1	1199,2	1118,5	1174,7	1223,8	DLD
589,3	658,3	778,7	730,7	785,8	656,9	1114,1	DNAJA1
1189,6	1329,6	1903,3	1776,9	1935,1	1743,9	2549,9	DNAJA1
1317,6	2648,2	2695,3	972,2	1231,3	1966,6	856,5	DNAJB11
706,2	945,4	709,5	420,2	489,2	1045,3	247,4	DNAJB9
1542,3	2413,3	1762,2	764,4	984,3	2131,3	437,2	DNAJB9
2373,1	2426,1	2030,2	943,5	1019,1	1664,2	1061,5	DNAJC1
1047,7	831,3	645,4	417,2	420,1	622,6	374,3	DNAJC1
561,6	981,4	1093,8	459,0	553,4	1026,4	413,6	DNAJC10
682,6	1071,9	1088,4	455,5	534,2	1084,9	406,0	DNAJC10
1380,4	2212,5	2269,4	1057,9	1190,1	1987,7	1022,4	DNAJC10
338,7	406,1	276,8	667,2	761,7	415,3	1356,7	DNAJC9
1816,6	1888,8	1653,0	1677,9	1643,1	1607,8	1627,8	DPM1
872,4	540,6	981,4	1043,0	934,1	654,8	650,9	DPP4
1625,4	2073,7	2245,8	1099,1	1400,3	2364,7	1554,5	DPYSL2
3006,7	1837,4	1077,9	1667,3	1427,3	1436,4	916,3	DPYSL3
1271,2	894,8	1562,1	807,2	535,5	870,8	393,3	DRAM
925,5	692,2	705,0	922,3	862,0	810,7	1058,6	DRG1
1577,2	1669,3	1415,8	1147,2	1004,0	1485,0	902,5	DSE
270,5	894,4	1238,3	893,1	802,2	832,3	482,4	DST
287,6	987,9	1348,0	912,2	843,5	879,4	544,3	DST
5291,9	4762,1	3646,7	4509,8	5322,6	4588,2	3466,0	DSTN
6696,0	7143,5	6027,8	6059,9	6783,8	6688,3	5029,4	DSTN
552,0	881,0	924,3	953,3	881,5	1012,5	1073,5	DTD1
206,9	269,1	218,9	445,4	402,1	366,4	1030,7	DTYMK
1893,7	790,8	453,3	1735,6	2147,6	316,6	1411,4	DUSP1
1251,4	1312,6	1139,5	1352,9	1335,1	1444,1	2013,2	DUT
790,9	773,1	814,7	1082,3	973,6	1035,1	1581,3	DUT
1646,3	1689,0	1844,2	1839,2	1934,1	1934,7	2096,5	DYNC112
1329,1	1283,0	1348,9	1334,4	1296,0	1001,6	1181,2	DYNC11I2
3813,6	4019,4	2880,4	4359,6	5031,2	3656,7	4149,4	DYNLL1
1820,6	1824,3	1242,3	1769,3	1824,2	1755,9	1533,9	DYNLRB1
1934,0	1782,5	1383,0	1931,7	1883,5	1918,0	1800,1	DYNLRB1
2564,4	2279,8	1869,4	2420,4	2564,0	2411,1	2474,6	DYNLT1
1511,4	1105,3	1031,9	1182,4	1098,3	1057,3	1026,9	DYNLT3
1154,5	971,3	874,9	1283,9	1223,0	1133,0	1147,6	ECHS1
861,5	1111,8	1455,3	1040,0	859,8	1149,9	1060,4	EDEM3
1416,4	1572,1	1196,2	1185,7	1290,8	1458,7	1027,7	EDF1
1537,1	1297,2	1212,4	1216,3	1326,8	1460,2	1220,0	EDF1
4417,6	3626,3	3236,4	2332,3	2909,8	2660,1	1518,1	EDIL3
9212,2	10123,6	11101,0	9171,6	9946,8	10812,7	8222,7	EEF1A1
9067,7	10646,1	11133,4	9286,9	10046,0	11149,0	8137,6	EEF1A1
8896,7	11106,7	10766,7	9223,6	10412,1	10480,5	8043,4	EEF1A
9571,7	11752,7	11354,8	9857,0	11503,7	11403,8	8464,6	EEF1A1
8194,6	9790,5	10095,2	8202,5	9068,6	9937,2	7334,6	EEF1A1
6177,6	6618,5	5989,1	5173,3	5441,9	5886,7	4870,1	EEF1B2
3153,6	2606,0	2898,0	2614,4	2560,6	3275,0	2862,9	EEF1D
4340,8	4567,0	4000,1	3124,1	3397,9	4754,7	3266,1	EEF1D
5861,6	6189,3	5986,9	5455,3	5435,9	6396,1	4838,9	EEF1G
5931,9	6370,1	6109,6	5420,1	5385,6	6531,0	4882,6	EEF1G
6889,7	7562,7	7380,9	6398,3	6716,0	7723,5	5636,6	EEF1G
5692,6	6192,0	5179,6	4313,4	4183,9	5180,8	3500,3	EEF2
6736,8	7410,4	6083,1	5208,1	5401,0	6339,5	4290,7	EEF2

Tablas suplementarias

2819,0	1328,0	528,8	860,4	812,1	625,1	235,9	EFEMP1
2584,7	1633,5	1125,7	779,3	948,2	1053,3	533,7	EFEMP2
2540,3	1254,2	1040,6	744,2	742,8	882,2	464,9	EFEMP2
1633,2	1484,1	1759,6	1042,5	986,8	1373,5	1192,5	EFR3A
305,6	1020,6	1298,1	709,4	985,8	733,6	900,4	EGFR
2104,4	1785,1	1482,3	1758,4	1893,8	1907,8	1727,4	EID1
1500,9	1263,9	809,1	906,9	1164,7	1052,4	872,7	EID1
4487,8	4080,0	3977,5	3550,6	3939,5	4715,0	3453,2	EIF1
8578,8	9131,6	8224,5	6614,4	7614,0	9686,0	6386,3	EIF1
4601,0	4172,9	3933,3	3600,0	3887,5	4919,4	3694,0	EIF1
4859,1	4412,0	4151,1	3668,1	4236,4	5331,6	3814,8	EIF1
865,9	1353,3	1118,1	1358,0	1578,7	1142,4	1948,7	EIF1AP1
1391,5	1517,7	1165,6	778,3	837,1	1516,9	891,3	EIF1B
1532,0	1758,1	1436,1	1012,7	1158,5	1763,5	1165,5	EIF2A
597,1	721,5	688,2	1001,6	963,0	788,6	1568,4	EIF2S1
3276,0	3837,2	3015,9	3138,9	3255,3	3962,2	2845,9	EIF2S2
1246,9	1221,1	1303,2	921,3	949,3	1076,6	831,5	EIF2S3
721,1	853,2	1030,1	692,6	731,3	831,6	564,1	EIF2S3
2116,1	2397,3	2543,6	2098,8	2442,3	2262,4	2039,0	EIF3A
673,8	1088,5	1284,5	718,2	750,3	931,0	806,3	EIF3A
925,0	937,1	903,8	1085,5	1010,1	821,1	1047,5	EIF3B
1040,0	1124,4	1035,5	1240,4	1121,9	947,6	1190,3	EIF3B
2543,7	2289,1	2722,4	2242,1	2433,7	2735,5	2266,9	EIF3C
2920,9	2742,0	3136,6	2819,8	3058,1	3180,1	2564,0	EIF3C
2323,9	1782,1	2168,7	1797,0	2019,7	1923,0	1772,8	EIF3C
1713,5	2046,7	2314,5	1708,4	1731,1	2089,4	1991,9	EIF3D
4147,9	4021,9	3581,1	2681,1	2553,0	3956,9	2750,2	EIF3E
4664,9	4856,3	4754,3	3593,9	3743,6	5207,4	3519,2	EIF3EIP
4954,2	5345,0	4145,3	3173,2	3462,7	4662,7	3199,7	EIF3F
1174,1	1350,3	1380,3	1154,7	1168,2	1387,9	1239,0	EIF3G
2825,8	2657,8	2286,0	1820,0	1798,8	2561,1	1732,5	EIF3H
1336,9	1503,8	1624,3	1879,1	1709,9	1912,8	2042,1	EIF3I
1399,3	1300,1	1214,8	1295,8	1365,1	1532,7	1175,8	EIF3K
1825,7	1815,0	1496,5	1673,3	1725,3	1917,6	1564,5	EIF3K
1510,1	1290,2	1160,5	1228,6	1403,8	1494,8	1125,9	EIF3K
2360,8	3054,7	2900,7	2503,1	2531,6	2841,2	2906,2	EIF3M
1805,3	1658,9	1340,7	1254,9	1470,9	1410,2	1328,0	EIF3M
3727,2	4891,7	5079,6	5277,7	5440,2	5526,3	5608,2	EIF4A1
3865,6	4694,7	5170,8	5273,0	5493,3	5987,5	5633,2	EIF4A1
3825,7	3670,6	3244,7	3158,0	3321,8	4130,5	2680,1	EIF4A2
763,2	656,0	704,8	896,7	876,4	743,8	1076,2	EIF4A3
1492,4	1536,0	1680,9	1111,9	953,0	1463,9	922,3	EIF4B
1812,6	1821,3	2374,6	1167,8	1061,3	1878,0	1208,6	EIF4B
993,6	1089,0	851,3	531,1	572,7	1148,1	601,9	EIF4EBP1
560,5	757,3	1030,9	973,4	1022,5	735,2	923,3	EIF4G1
5086,0	5378,7	5120,5	5159,0	5613,2	5236,8	5283,7	EIF4G2
1870,9	1795,3	1742,1	2003,0	1983,7	1863,1	2017,7	EIF4H
1659,2	2351,5	1834,8	1795,0	1906,9	2352,2	2593,2	EIF5
1206,7	1146,7	948,4	777,1	934,8	1143,6	1225,0	EIF5
817,9	951,6	788,7	776,2	854,3	1052,1	1207,1	EIF5
527,8	783,9	635,3	1735,0	1531,1	542,0	1348,3	EIF5A
725,3	669,1	807,6	1154,6	1165,4	936,9	1209,4	EIF6
983,8	965,0	1053,8	1314,4	1267,1	1078,6	1845,9	ELAVL1
1250,2	1281,7	1442,7	1066,7	1060,9	1353,2	1624,9	ELK3
1076,9	923,5	736,8	1051,7	1136,8	751,8	1085,2	ELL2
3890,2	3308,9	3132,7	2174,1	2388,0	2941,9	1972,2	ELOVL5
222,2	632,5	1230,8	916,7	1065,1	1160,5	1816,4	EMP1
885,4	1569,7	2356,7	1924,4	1902,5	1998,3	2213,7	EMP3
1127,3	864,3	589,3	1005,4	935,0	569,3	524,0	ENAH
1862,6	1145,6	830,8	1572,7	1596,4	838,3	773,5	ENAH
1156,2	558,4	841,7	2290,4	1556,9	614,1	832,8	ENC1
4237,4	4753,1	5043,5	5693,1	6079,1	5684,0	5820,7	ENO1
2784,5	2684,9	2918,3	3993,9	4080,7	3585,3	4199,1	ENO1
5003,0	4963,8	5481,4	4345,7	4396,2	4707,9	3387,2	ENTPD4

Tablas suplementarias

948,1	849,0	801,8	1084,0	1058,6	994,9	1257,6	ENY2
4235,6	3049,6	2374,2	1662,7	1190,5	1932,4	480,5	EPAS1
946,2	1775,1	1607,2	1159,8	828,7	1618,5	1060,2	EPRS
916,9	1200,5	1107,2	902,9	993,3	1196,3	682,8	EPRS
762,2	1296,8	984,7	743,4	927,0	1317,0	888,2	EPS8
904,3	1029,3	864,3	803,1	763,7	841,6	902,9	ERGIC2
1819,8	1223,9	1376,0	954,7	1021,2	1282,2	868,5	ERGIC3
2459,9	2976,6	2549,9	2912,6	2943,4	2946,7	3039,6	ERH
1355,0	1323,4	1445,2	674,1	781,1	1388,3	645,8	ERP29
1816,9	1848,1	1768,9	1834,3	1787,0	2228,3	1884,9	ESD
1975,5	1953,8	1731,4	1613,4	1681,2	2245,2	1779,0	ESD
1466,1	1195,1	1370,9	1540,4	1636,7	1158,1	1593,7	ETF1
989,1	850,8	702,2	1081,2	1111,1	972,7	995,1	ETF2
1009,8	669,7	576,4	695,6	754,7	522,7	737,3	ETS1
2126,3	1473,9	1514,0	1971,6	1835,0	1720,3	1634,0	EXT1
1321,3	1011,7	1212,5	869,5	874,5	1034,2	707,8	EXT2
168,2	294,8	272,9	325,1	520,6	513,0	1012,4	FABP4
691,8	866,9	715,7	1562,1	1525,7	1209,7	2527,3	FABP5
617,4	996,6	1692,0	272,1	525,1	1271,9	209,9	FADS1
737,8	1657,7	3063,7	361,9	473,3	2048,9	292,8	FADS1
842,5	1300,7	2135,9	409,5	617,9	1567,0	322,6	FADS1
1149,7	1223,9	1013,2	1269,6	1111,8	1191,8	1443,8	FAM101B
2315,6	2165,5	1955,5	2203,7	1934,4	2172,1	1679,7	FAM114A1
1778,9	2120,7	1692,7	2141,6	2007,5	2005,4	2143,3	FAM120A
2335,2	2307,6	2077,8	2507,3	2206,7	2300,3	1770,0	FAM127A
1435,5	1604,7	1383,5	1363,9	1418,0	1836,4	1325,6	FAM128A
1026,0	1159,8	988,0	999,6	1061,1	1334,0	965,8	FAM128A
692,7	1415,7	1288,1	524,6	556,4	1216,2	634,9	FAM129A
455,1	650,7	1054,7	1061,2	1064,2	858,3	1130,2	FAM129B
2708,3	1430,0	1807,6	1243,9	1172,6	1479,5	813,6	FAM20B
700,5	846,3	961,5	994,3	1100,3	725,2	439,8	FAM43A
1261,6	1216,2	1241,2	920,3	888,6	1217,9	735,9	FAM45A
1709,1	1780,4	1139,9	1088,8	1168,9	1053,0	909,8	FAM46A
1366,1	375,9	210,0	111,4	115,8	151,0	31,1	FAM84B
898,4	890,7	814,2	921,2	925,3	933,6	1161,4	FAM96A
1246,4	1138,1	1108,4	1432,2	1411,7	1465,6	1399,2	FAM96B
1081,7	1027,3	1142,6	1526,1	1578,5	838,7	1308,3	FAM98A
2905,8	1672,2	2680,6	1094,9	1010,7	1906,7	777,5	FAP
4716,8	5256,9	4692,4	4810,1	4986,3	5525,1	4510,5	FAU
879,5	1014,9	1058,8	1235,2	1229,1	1387,2	1782,7	FBL
1416,0	1504,5	961,2	1304,8	1362,2	1004,0	1057,1	FBLIM1
1057,3	256,2	434,7	243,0	238,9	280,3	168,6	FBLN5
1302,4	1096,6	1092,1	952,5	947,6	1058,2	622,5	FBN1
4770,5	4762,2	4331,8	2649,5	3082,4	3821,7	2181,7	FBN1
454,0	1043,2	1480,5	622,3	674,5	1056,6	430,7	FBN2
1033,4	745,0	527,2	625,9	670,0	593,0	566,8	FBXL5
1184,9	935,8	666,3	739,2	796,5	722,3	696,8	FBXO9
1997,2	2826,7	3611,3	1440,7	1799,8	3168,2	1121,1	FDFT1
1212,1	1557,9	2406,1	1058,9	1234,7	2083,0	672,2	FDFT1
1015,5	1182,5	2119,5	854,4	1072,1	1890,0	765,3	FDPS
1625,4	2374,6	2490,1	2510,0	2764,4	2719,5	1953,0	FER1L3
1005,7	1380,7	1454,6	1720,9	1599,2	1543,2	1211,7	FER1L3
1075,9	531,5	425,7	835,6	788,2	616,1	560,1	FERMT2
3219,8	2025,3	1386,2	2230,2	2212,0	2046,6	1621,2	FERMT2
998,2	741,4	688,7	822,4	914,6	761,0	1060,4	FEZ2
420,4	676,1	658,6	1111,7	770,1	696,1	475,8	FGF2
928,6	1099,6	1185,4	1739,6	1269,8	938,2	709,0	FGF2
1240,8	527,2	414,5	268,9	320,5	356,2	267,1	FGF7
586,9	701,0	604,6	737,7	829,0	807,2	1044,6	FH
4369,3	2666,0	618,6	2753,5	3995,4	574,9	802,0	FHL1
733,3	238,6	104,5	946,3	1102,0	97,7	147,2	FHL1
1188,8	545,0	138,9	1274,6	1482,3	109,6	149,5	FHL1
1055,5	345,9	135,1	1387,6	1686,1	132,3	187,7	FHL1
2248,1	2351,6	1698,4	2444,0	2468,7	2350,6	1526,0	FHL2

Tablas suplementarias

400,9	854,8	838,7	508,3	482,1	1140,3	410,5	FIBIN
1054,3	956,7	1023,5	1103,1	1028,0	1344,2	967,7	FIS1
3413,7	3248,6	2287,1	896,6	1187,7	2642,5	946,6	FKBP11
1763,2	1399,3	1094,4	458,0	543,5	1191,5	453,1	FKBP11
713,2	1053,7	936,6	866,5	726,5	714,2	674,5	FKBP14
1569,6	2033,9	2192,8	2661,4	2205,8	2309,8	1940,0	FKBP1A
469,4	570,9	621,4	1019,2	869,1	719,3	686,8	FKBP1A
715,5	662,3	715,8	1122,2	850,4	758,7	837,2	FKBP1A
1550,2	1397,0	1088,1	1339,5	1538,7	1550,4	1471,5	FKBP3
1159,5	750,4	553,5	331,2	478,4	631,2	354,6	FKBP7
1188,7	838,6	670,5	462,8	461,6	535,2	413,6	FKBP9
3793,5	2717,0	2580,3	2638,9	2705,7	2529,1	1959,1	FLNA
2085,0	1687,8	1660,6	1664,0	1563,5	1697,0	1141,0	FLNA
1688,1	1364,1	1242,4	1241,3	1227,3	1310,9	899,0	FLNA
771,5	972,2	1136,8	786,4	873,4	824,9	699,7	FLNB
1879,9	1557,3	1438,6	544,5	681,0	1744,1	401,7	FLRT2
2425,8	368,8	238,3	130,4	100,1	104,6	44,9	FMOD
7698,4	9162,8	9177,5	7067,7	8153,5	8716,6	5515,8	FN1
8568,0	10236,4	10238,4	7976,9	9627,6	9545,7	6054,1	FN1
8368,0	10402,0	9464,1	8260,9	9123,1	8968,0	6165,6	FN1
285,7	417,2	448,2	1642,3	977,6	581,4	417,4	FN1
7689,5	8771,4	9005,4	6933,3	8405,4	8438,4	5489,4	FN1
1585,0	3383,2	3900,0	2510,4	2077,0	2928,2	1942,1	FND3B
2839,5	2396,8	2420,5	2145,8	1840,5	2419,1	1536,8	FND3B
1364,5	1421,8	1200,1	1108,7	1267,9	1348,5	1062,5	FNTA
387,1	870,8	740,9	821,4	684,8	863,0	1153,9	FOXP1
1097,6	1043,1	899,5	855,2	908,9	891,5	1012,0	FOXP1
2458,7	2693,2	2685,4	3493,7	3617,4	2545,5	2624,6	FRMD6
1859,4	2045,7	2153,1	2440,1	3106,8	1847,9	2405,8	FRMD6
362,7	345,9	356,9	733,7	980,3	846,5	1121,1	FST
6876,3	5052,1	4532,4	5213,2	6399,8	4467,3	4347,3	FSTL1
1364,9	607,7	273,1	512,6	512,2	181,5	262,5	FSTL3
10529,3	11438,0	12049,7	9212,7	9343,8	11826,0	6635,8	FTH1
4424,9	3337,4	3693,3	2582,1	1778,9	3235,0	1008,3	FTH1
8569,3	10347,9	9891,3	7993,1	8411,7	9811,1	6346,7	FTHP1
9316,0	11490,2	10819,8	9015,7	10465,0	11428,9	7253,9	FTL
8135,1	9481,2	8992,7	7506,7	8174,1	9124,0	5853,1	FTL
1475,9	1096,1	1175,2	1338,1	1358,2	1446,2	1113,8	FUT5
1165,4	1302,7	1328,6	887,0	882,7	1335,7	1000,9	FXR1
1200,8	1392,2	1363,1	1318,9	1348,7	1500,1	1597,6	FXYS5
1025,1	847,3	842,6	826,4	845,0	795,8	899,8	FYTD1
668,2	798,3	1137,9	1033,4	1156,1	992,5	1475,0	G3BP1
1456,5	1416,7	1436,4	1268,8	1252,8	1180,4	1247,5	G3BP2
3837,0	3422,4	3689,9	2973,9	2903,3	3870,2	2118,9	GABARAP
1452,3	1224,1	1191,3	1169,0	1083,6	1162,7	1017,9	GABARAPL2
2204,8	1210,2	904,4	1846,2	1817,2	1136,1	822,1	GADD45A
1520,5	906,3	833,1	1150,1	1229,8	740,9	797,0	GALNT1
1074,3	502,9	376,1	484,5	559,8	347,7	391,1	GALNT10
2085,3	803,5	670,0	1098,2	1026,5	900,7	913,3	GALNT2
1354,4	1293,8	1465,8	1251,8	1041,5	1717,2	1139,3	GANAB
7511,9	8900,9	9061,0	7695,6	8854,9	9357,8	6509,1	GAPDH
7567,0	9296,6	9069,3	7898,7	9370,0	9636,8	7126,4	GAPDH
7417,5	8731,7	8791,8	7525,6	8947,2	9279,6	6385,6	GAPDH
3455,1	4298,3	3874,5	2454,5	2401,7	4402,0	2014,3	GARS
2711,1	1535,8	636,5	260,8	209,8	703,3	127,9	GAS1
2744,6	2800,9	2513,7	1475,4	1478,3	2855,3	1469,3	GAS5
2451,9	2559,0	2310,1	1174,0	1362,8	2548,9	1315,1	GAS5
2798,3	1563,6	1628,1	2081,2	1984,5	1424,6	1068,8	GAS6
1249,5	703,9	842,5	1206,1	947,6	674,6	533,8	GAS6
1358,0	1000,8	926,2	822,9	958,5	817,2	601,1	GATA6
2009,2	1875,5	1990,7	1680,6	1374,5	1915,2	1650,7	GBE1
961,4	1098,9	813,0	735,3	873,9	1076,1	925,3	GCSH
1067,2	1155,9	1918,2	567,9	433,6	1011,4	187,7	GDF15
909,9	894,6	1286,6	1492,0	1381,3	1359,6	1654,9	GD12

Tablas suplementarias

2554,9	2905,4	3060,4	2896,4	3040,8	3281,8	3351,1	GDI2
1211,1	1410,1	1470,0	1157,8	1026,6	1293,0	789,9	GFPT1
850,5	935,6	1380,7	1024,6	987,5	1049,7	1308,0	GFPT2
1064,8	822,7	572,4	737,1	928,3	732,6	847,8	GGH
880,8	1064,2	1203,1	1035,0	983,0	1255,7	1013,3	GHITM
1280,3	1737,8	1653,7	1310,2	1294,8	1657,2	1277,0	GHITM
1626,9	2340,5	2330,3	1647,4	1670,3	2260,3	1636,8	GHITM
5351,0	5506,4	5886,6	5273,2	6800,4	5510,5	3665,5	GJA1
2466,3	1602,4	1610,8	896,1	884,2	1191,3	605,2	GLB1
953,2	1187,5	1353,4	861,9	746,0	1156,2	741,0	GLG1
505,6	815,5	500,1	1415,7	1219,4	564,9	961,3	GLIPR1
1054,3	1226,1	927,0	2144,1	2057,5	1235,5	1618,8	GLIPR1
1084,8	1857,6	1607,0	3143,3	2635,6	2043,1	2314,9	GLIPR1
707,9	820,6	554,6	1370,0	1441,7	771,0	856,8	GLIPR1
870,7	980,4	595,6	1417,0	1558,4	908,3	846,3	GLIPR1
1513,5	1530,5	1476,4	1727,1	1746,2	1642,0	1909,9	GLO1
2052,5	2003,4	2475,5	2583,4	2825,6	2681,2	2419,8	GLRX
866,4	1097,8	1262,8	1372,3	1503,9	1236,8	1184,8	GLRX
743,6	792,5	904,4	1108,8	1048,3	1045,7	1357,3	GLRX3
1931,3	1028,5	580,4	586,7	687,0	565,4	321,2	GLS
1248,9	875,2	570,8	678,5	859,9	612,9	599,0	GLS
1125,3	972,0	813,6	738,4	810,5	1067,0	690,6	GLT8D1
3175,2	3011,8	2636,9	1260,6	1193,8	2647,5	1221,5	GLTSCR2
711,3	728,3	1006,9	500,2	549,8	801,6	664,8	GLUL
799,0	970,7	1061,9	1260,4	1189,2	971,2	1269,3	GMFB
199,8	202,4	216,3	378,1	411,3	250,3	1006,5	GMNN
847,8	1063,1	1007,3	790,4	847,9	1102,2	973,7	GNA13
1686,7	1811,4	1839,7	1956,1	1906,8	2052,4	2687,8	GNAI3
5931,7	5719,3	4841,8	4259,8	4443,5	4852,4	3364,6	GNAS
5602,4	5147,1	4186,9	3704,3	4047,5	4575,0	3053,9	GNAS
4076,6	3789,5	3196,0	2743,8	2456,4	3378,1	2181,4	GNAS
5689,4	5220,4	4536,1	3868,5	4072,9	4682,5	3052,2	GNAS
5878,6	5822,7	5098,2	4196,2	4249,9	4824,6	3229,4	GNAS
688,1	994,2	1053,6	1419,1	1208,7	978,7	1510,5	GNB1
1014,6	1876,7	2068,0	2011,0	1548,3	1597,5	2132,1	GNB1
2005,3	2427,8	2531,9	2517,9	2381,2	2174,9	2589,9	GNB1
569,7	689,2	650,8	984,9	1018,3	747,8	895,1	GNB2
7653,0	7853,8	8155,9	7094,3	7729,2	9244,3	6543,4	GNB2L1
885,9	746,6	697,6	810,7	886,5	702,5	1106,2	GNB4
1611,9	1600,3	1267,0	1486,5	1502,9	1460,7	1582,7	GNG10
872,8	1139,6	1271,0	947,1	1233,8	1135,8	1822,4	GNG11
1986,9	2044,5	2076,3	2825,8	2893,1	1956,2	2606,8	GNG12
3186,4	2928,0	2236,9	2750,1	2718,2	2826,0	2602,2	GNG5
1720,1	1352,4	1609,1	804,5	757,4	1173,3	516,8	GNS
1202,4	911,6	1198,9	674,5	608,8	849,3	446,7	GNS
1736,5	1186,2	1060,9	994,2	895,1	1069,4	954,8	GOLGA7
1264,9	1146,1	1269,5	925,4	862,3	975,7	1036,1	GOLPH3
1528,9	1110,7	1224,9	940,0	1080,4	1162,8	949,9	GOLT1B
1349,1	1182,6	1067,3	1007,0	985,3	1110,8	906,6	GORASP2
1203,5	1003,2	1035,3	1016,7	964,4	1025,3	981,5	GORASP2
1474,5	1391,6	1061,5	928,7	941,7	1144,9	963,1	GORASP2
538,8	814,4	811,8	990,0	951,3	823,0	1133,5	GOT2
2870,0	2028,6	1365,9	395,9	479,3	1119,9	395,7	GPC6
1224,2	886,3	841,2	1130,9	1040,7	987,3	1026,8	GPI
1747,9	856,5	1742,5	372,0	334,9	804,4	150,5	GNPMB
689,8	810,3	1194,4	840,8	638,8	968,4	648,4	GPR176
842,7	1016,4	1184,3	1049,3	1441,4	1071,6	1660,3	GPR177
232,7	395,0	277,1	1116,8	1163,7	272,3	770,7	GPRC5A
2529,1	2449,3	2430,1	2235,3	2177,3	2596,0	1950,6	GPX1
2265,5	2042,9	2007,5	1356,3	1571,6	2216,8	1040,7	GPX4
5263,4	4808,1	6452,7	5408,8	6209,6	5598,1	4522,1	GREM1
4862,0	4703,6	5479,4	4835,2	5404,1	4985,8	3838,3	GREM1
1353,4	1040,0	1214,8	677,6	598,9	823,7	368,8	GRN
1216,1	923,4	1214,4	662,3	598,8	732,6	329,0	GRN

Tablas suplementarias

746,8	996,2	1064,5	1292,9	1207,9	1043,3	1564,1	GSPT1
1311,5	1023,3	1118,7	872,8	863,0	1004,8	602,8	GSTM3
2721,9	2356,7	3034,3	3139,6	3255,9	2768,9	3218,5	GSTO1
3556,1	3394,7	4216,8	4080,7	4204,3	3713,3	4139,7	GSTO1
2427,2	2101,0	1866,7	2146,7	2205,0	2352,1	1745,8	GSTP1
1045,9	818,0	652,3	1110,1	1114,4	835,3	1244,6	GTF2A2
1422,1	1030,5	804,3	1033,2	1027,3	1110,2	763,3	GTF2H5
1776,2	1279,3	1107,4	1186,7	1237,2	1199,5	1165,2	GTF2I
970,5	1255,6	1026,6	1225,1	1136,6	1429,7	1223,4	GTF3A
1196,6	1416,3	1067,2	1341,2	1234,4	1638,0	1448,8	GTF3A
1281,8	1740,8	1249,1	1614,4	1664,8	1605,1	1854,1	GTF3C6
945,1	781,1	660,8	1010,7	985,7	806,4	753,2	GUK1
1038,0	1004,2	1002,1	1094,8	1038,3	1088,7	1143,7	GYG1
764,0	721,4	500,0	957,2	917,4	951,0	1283,7	H2AFV
259,6	315,4	264,8	783,5	859,0	441,1	1627,5	H2AFX
1896,9	1735,3	1596,4	1656,4	1705,3	1575,6	2094,5	H2AFY
2572,6	2832,7	2471,0	4139,0	4823,0	3883,4	5684,2	H2AFZ
2775,9	3136,8	2781,1	4066,3	4675,1	3893,5	5203,0	H2AFZ
2557,8	2330,5	2770,8	2748,8	2864,7	3167,3	4230,2	H3F3A
3470,1	3113,1	3964,5	3822,7	4058,0	4424,1	5240,4	H3F3A
2621,2	1743,2	1943,5	2253,6	2449,0	2406,2	3643,3	H3F3A
4292,0	4288,3	3331,4	3388,2	3570,8	4072,8	3495,9	H3F3A
5551,7	5864,7	4506,9	4381,2	5182,7	5747,7	4502,9	H3F3A
5076,4	5037,5	3836,3	4011,1	4633,8	5436,3	4114,6	H3F3A
5397,7	5896,2	4793,3	4578,1	5346,1	5915,5	4607,8	H3F3A
1204,7	1136,3	1193,8	1132,2	1120,5	1231,1	959,7	HADHB
958,9	1463,5	710,0	551,1	617,5	354,4	337,2	HAPLN1
192,3	416,9	595,7	574,1	742,6	320,2	1627,9	HAS2
205,9	438,2	578,9	531,0	798,1	443,7	1541,2	HAS2
623,0	472,7	392,2	541,1	573,1	460,2	1008,8	HAT1
1014,9	1126,2	923,8	857,5	901,8	1197,3	877,1	HAX1
1284,2	1329,4	1274,7	1481,7	1403,1	1527,9	1351,5	HBXIP
1111,2	1292,2	1265,7	1584,0	1411,1	1722,8	1298,7	HBXIP
10285,7	11738,9	10593,6	9775,6	10677,8	12062,2	8497,5	hCG_16001
10328,9	11729,4	10600,2	9666,3	10861,8	12183,5	8501,2	hCG_16001
10291,2	11606,0	10536,3	9620,4	10666,6	12139,8	8584,6	hCG_16001
2909,1	2403,0	3040,9	2631,5	2619,0	2827,8	3378,7	RAP1B
3627,4	3245,0	2747,9	3340,0	3656,6	3411,4	3794,7	SRP9
1568,3	1312,2	923,8	1246,8	1020,5	1184,7	1157,8	hCG_2015956
9429,8	11034,4	10198,2	9255,6	9888,9	10827,8	7963,2	RPL27A
887,4	980,9	896,5	1060,6	1139,0	1009,8	1189,0	HDAC2
948,2	1120,3	1121,5	1294,2	1134,1	1265,8	1171,8	HDGF
1276,3	1271,9	1323,6	869,4	946,9	1155,8	654,3	HDLBP
3608,8	4252,1	3895,4	2375,5	2537,2	3613,7	1915,4	HDLBP
1007,9	1007,1	896,6	651,1	678,1	1060,0	512,5	HEBP1
1045,7	1254,4	1100,1	1109,4	1022,4	1477,8	1198,0	HEBP2
1066,3	825,1	616,3	654,4	542,9	484,3	338,4	HEG1
2619,6	1865,6	1403,2	1232,7	1039,3	1102,0	606,7	HEG1
4226,3	4629,0	2240,8	1844,4	2615,7	4743,1	1064,9	HERPUD1
1248,6	723,9	901,6	413,5	403,2	689,9	312,9	HEXA
2222,1	1800,8	2365,8	1251,5	1359,2	1989,0	1187,9	HEXB
5655,1	5386,0	4558,6	4903,1	4448,1	4475,7	4166,4	HIF1A
2825,8	2369,1	1961,2	2514,3	2906,9	2362,3	2501,5	HIGD1A
1887,6	1852,1	1650,3	2334,6	2239,1	1939,7	2360,8	HIGD1A
3687,9	4246,6	3193,8	3450,3	3791,9	4122,5	3097,3	HINT1
2936,7	3271,5	2320,6	2674,3	2945,5	3104,6	2390,7	HINT1
3669,8	3878,8	3164,9	3812,1	3881,9	4437,8	3131,1	HINT1
3494,6	3932,5	3076,9	3547,0	3795,0	4328,5	3042,8	HINT1
853,8	743,8	627,1	1023,7	740,6	496,2	476,4	HIST1H2BK
178,7	255,7	121,2	363,9	576,5	475,0	1793,4	HIST1H4A
656,4	301,1	364,2	1452,7	870,4	364,7	344,7	HIST2H2AA3
757,7	1010,8	1034,8	1094,4	1133,4	724,0	1053,3	HK1
5262,8	4731,2	4490,4	2472,9	2753,2	4012,0	2559,7	HLA-A
4592,7	4066,1	4309,9	2470,7	2612,8	3892,0	2410,1	HLA-A

Tablas suplementarias

1824,2	1030,2	1297,3	868,2	829,2	1032,0	591,5	HLA-B
4017,1	2951,5	3215,4	2018,5	1886,2	2812,9	1534,4	HLA-B
4751,7	3202,0	3777,7	2259,2	2233,0	3087,3	1508,9	HLA-B
4314,6	2915,7	2987,2	1901,0	1892,0	2619,6	1357,8	HLA-C
4036,4	2648,0	3108,8	1789,4	1852,3	2641,8	1415,8	HLA-C
1558,6	1529,9	1962,8	1046,2	1297,9	1685,3	947,9	HLA-E
1111,3	536,4	611,4	337,8	444,3	579,5	339,7	HLA-F
1124,1	665,0	751,7	450,7	498,3	613,0	399,0	HLA-F
1958,5	746,8	989,4	726,1	636,4	863,9	453,1	HLA-G
2165,4	922,1	1326,6	553,1	587,4	969,3	446,3	HLA-G
1213,1	509,3	484,8	421,0	382,3	463,7	563,5	HLA-G
560,0	1515,2	1774,3	1867,0	1778,1	1864,8	2065,6	HMGA1
487,1	1366,3	3856,5	2387,0	2592,5	2389,1	3309,5	HMGA2
638,1	874,6	924,1	1360,6	1462,5	1191,1	2429,6	HMGB1
2610,1	3453,6	3657,0	3760,9	4010,0	4420,9	5421,2	HMGB1
2401,7	3762,4	3999,2	3736,7	4203,9	4243,8	4730,6	HMGB1
1440,1	1386,4	1219,3	1422,5	1755,6	1586,3	2570,6	HMGB1
611,9	454,4	256,0	1064,0	1277,9	944,9	2606,1	HMGB2
533,9	608,4	1238,2	302,5	455,0	754,6	342,6	HMGCR
2679,2	3664,1	2651,0	3646,3	3665,6	3474,4	3974,3	HMGN1
3266,8	3037,0	2231,0	2818,2	2884,7	2966,7	3284,8	HMGN1
2743,9	2755,9	2209,6	3500,3	4273,3	4042,7	4844,3	HMGN2
809,5	873,5	650,3	1079,5	1037,8	998,0	1431,0	HMGN3
998,1	998,2	936,3	1093,4	1080,9	1121,3	1299,5	HMGN4
43,4	81,8	43,5	402,4	429,5	192,9	1319,6	HMMR
526,4	483,5	460,2	1359,7	1437,2	600,8	1624,9	HN1
1042,6	633,4	283,6	269,9	227,2	265,0	161,0	HNMT
1852,9	1348,6	1279,5	1058,3	1258,7	1297,0	1629,0	HNRNPA0
5726,8	7007,4	6277,1	5272,1	6085,6	7269,2	6605,5	HNRNPA1
4969,8	5927,7	5336,4	4612,6	5145,2	6566,8	5812,9	HNRNPA1
1236,0	1787,1	1805,0	2373,7	2903,0	2066,2	3181,9	HNRNPA2B1
2729,2	3412,4	3089,5	3077,1	2790,7	2124,3	1896,3	HNRNPA3
624,9	889,5	872,6	1076,2	1213,9	1023,8	1452,2	HNRNPA3
531,7	665,1	739,5	798,0	805,6	783,2	1107,2	HNRNPA3
1683,5	1687,6	2057,8	2271,4	2276,0	1849,8	3307,5	HNRNPAB
1218,8	1275,8	1215,9	1436,3	1489,5	1417,3	2030,0	HNRNPC
831,1	884,4	1047,7	1342,3	1378,7	1186,0	1718,7	HNRNPC
1393,6	1450,6	1574,5	2087,9	2043,0	1845,9	2534,1	HNRNPC
1686,4	1960,3	2068,2	2409,7	2469,4	2253,6	2978,1	HNRNPC
1096,1	1380,9	1128,0	1343,6	1543,4	1431,8	2072,1	HNRNPD
707,9	769,5	655,1	870,5	875,0	818,0	1281,9	HNRNPD
883,0	1327,1	1221,7	1364,6	1471,0	1402,7	1940,9	HNRNPD
1330,0	1703,7	1383,5	1493,1	2018,7	1250,2	1227,5	HNRNPH1
2491,2	4870,4	4787,6	3858,8	4984,8	4512,6	5181,6	HNRNPH1
2118,5	2491,0	2671,2	2330,8	2479,8	2319,9	2655,3	HNRNPK
2187,5	3059,7	3294,8	3105,6	3213,7	3201,2	3590,7	HNRNPK
801,2	926,9	912,6	1309,1	1331,4	1150,4	1558,8	HNRNPM
708,2	938,9	997,6	1373,8	1412,4	1096,8	1870,1	HNRNPM
1974,2	2000,5	1839,3	2024,5	2087,2	1899,7	2739,6	HNRNPR
1390,6	2065,8	2325,5	1921,7	2180,5	2106,3	2487,1	HNRNPU
931,4	1160,5	1061,3	1143,5	1295,1	1334,3	1675,2	HNRPDL
935,6	824,8	828,9	956,8	1157,8	1074,8	1684,9	HNRPDL
612,6	806,2	778,3	745,6	936,4	924,3	1019,3	HNRPDL
535,6	1409,6	2890,8	1263,7	1124,8	2040,6	1232,1	HNT
662,4	1183,5	953,2	883,6	855,0	1045,7	888,2	HOXC4
1519,9	1039,5	832,6	763,1	898,2	861,0	856,1	HP1BP3
688,0	962,6	962,5	925,3	905,9	969,8	1166,3	HP1BP3
633,7	655,5	536,7	749,3	778,9	837,9	1098,7	HPRT1
1394,0	1249,8	1275,0	1873,7	1850,0	1726,0	1774,3	HSPB1
1291,1	1593,1	2238,6	1165,1	1242,3	1736,1	1018,3	HSD17B12
1057,5	323,0	54,7	164,4	110,8	63,1	40,7	HSD17B6
3330,7	3262,3	4078,1	3960,2	5080,1	3636,9	4775,7	HSP90AA1
1531,5	1163,2	1810,2	2034,7	2548,0	1598,2	2649,8	HSP90AA1
3632,2	3886,7	4055,9	4931,5	5624,5	4496,3	5661,4	HSP90AA1

Tablas suplementarias

4569,2	4902,1	5620,9	5678,3	6838,0	5575,4	6588,7	HSP90AA1
1566,3	1573,8	2404,5	3755,2	3696,1	2714,2	4236,1	HSP90AB1
2801,1	3285,5	4554,1	4541,7	4905,5	4506,7	4758,0	HSP90AB1
1737,1	1776,6	2678,2	3176,0	3156,5	2860,9	3720,7	HSP90AB1
2076,5	3901,2	3957,8	1889,1	1845,7	3726,5	1583,5	HSP90B1
4417,1	7270,4	8586,4	3830,7	4267,8	7625,0	3572,7	HSP90B1
2243,6	3853,0	4312,6	1699,2	1961,9	4327,4	1561,4	HSP90B1
1130,4	978,0	1101,3	1013,3	1162,1	751,3	1281,1	HSPA1A
5826,0	10092,3	10180,3	5340,0	6592,1	9535,6	3717,5	HSPA5
324,2	1252,9	986,2	195,2	345,0	844,3	114,3	HSPA5
4559,3	4897,6	7105,4	6337,7	7850,9	6497,2	6967,9	HSPA8
4417,6	4548,0	7753,1	6836,3	7347,4	6947,1	7108,4	HSPA8
5600,9	6468,9	7681,6	6987,5	8584,0	6766,6	7171,7	HSPA8
5561,3	6040,0	8009,6	7235,8	8882,3	7322,6	7752,8	HSPA8
1212,6	1647,8	2082,4	1225,3	1263,0	1610,8	1468,4	HSPA9
758,8	949,6	1258,2	849,0	807,1	1035,9	929,2	HSPA9
4111,8	2576,0	2423,1	3863,2	3759,8	3104,6	2916,7	HSPB1
1852,1	1927,1	2169,4	2170,2	2153,5	2561,2	2311,7	HSPC152
1439,4	1577,7	1752,2	2559,9	2423,0	2413,9	3401,2	HSPD1
3692,7	5227,6	4712,9	5378,6	5661,4	5239,8	5972,5	HSPD1
1275,6	1268,9	1027,5	1582,4	1826,6	1356,5	2138,9	HSPE1
548,4	683,0	1046,5	792,6	994,3	693,3	1309,2	HSPH1
3105,4	1641,3	1269,5	560,5	677,3	719,1	349,6	HTRA1
9496,8	11279,9	11099,2	9098,0	10241,2	11225,8	7671,1	HUWE1
1081,1	2568,3	2537,9	845,9	1083,3	1626,1	529,8	HYOU1
3965,1	3958,7	3068,4	2997,9	2851,4	3270,5	2368,5	HYPK
4615,8	4661,0	3615,4	3508,0	3444,6	3936,3	2492,1	HYPK
2705,7	4524,7	4502,6	2363,4	2601,8	4418,9	2360,6	IARS
908,8	1072,1	689,1	593,6	585,9	820,9	452,1	IBTK
1236,7	884,7	585,3	754,0	626,7	699,4	784,7	ID2
2397,1	814,2	375,1	1189,2	1812,5	637,6	1012,2	ID3
1340,4	3339,5	3259,6	1279,1	1668,7	3282,5	1263,0	IDH1
1377,1	3361,1	3239,0	1131,4	1426,3	3165,4	1342,9	IDH1
924,6	1291,5	1962,8	636,5	842,6	1424,7	542,7	IDI1
860,5	1180,5	1818,2	563,2	765,5	1310,1	533,5	IDI1
677,7	678,0	828,7	666,0	795,1	657,7	1165,3	IER2
4590,4	4741,1	4471,2	5061,7	4704,6	3829,1	3945,0	IER3
1518,6	1201,3	1116,3	1148,2	1084,3	1165,4	1331,2	IER3IP1
880,9	1004,6	963,4	467,7	581,3	1101,2	511,3	IFI16
884,6	1041,3	1017,3	490,9	599,8	1135,5	505,0	IFI16
3289,6	3944,9	2440,4	2125,2	2202,7	3022,9	2033,5	IFITM2
4239,1	3594,2	3129,7	2266,9	2482,7	3374,2	1782,1	IFITM3
1263,5	828,4	699,7	527,9	576,5	775,9	378,3	IFNGR1
1217,3	934,8	1504,5	1357,7	1115,6	1055,3	1087,1	IFNGR2
1255,3	1370,0	2101,1	1101,1	976,2	1043,8	700,8	IGF2R
6408,8	3988,2	1157,5	2500,9	2170,3	624,2	740,3	IGFBP3
2357,9	1122,5	341,6	959,4	595,8	191,0	267,9	IGFBP3
3544,8	1466,0	1401,9	1646,3	1662,8	1558,9	1106,7	IGFBP4
583,9	2502,1	2014,9	1929,2	2491,3	1362,8	1326,2	IGFBP5
10111,8	8175,7	7031,4	6300,4	7776,8	5348,8	4267,1	IGFBP7
6982,6	7485,2	6111,3	5490,9	6819,0	4836,7	4200,8	IGFBP7
1049,9	972,0	648,9	831,1	843,4	675,0	696,4	IKIP
1055,9	606,7	850,1	1706,7	1165,5	805,5	619,1	IL1A
2198,9	1825,0	3267,2	5447,9	4117,5	2233,6	4173,4	IL1B
1889,7	1556,4	2693,6	4484,2	3395,6	1902,8	3373,5	IL1B
583,5	852,6	1131,6	731,0	1244,1	426,1	1272,4	IL33
3701,2	1696,6	1639,1	2665,3	1421,4	1435,4	808,0	IL6
3968,1	5689,7	5798,5	3707,2	4321,6	5016,2	3753,1	IL6ST
1142,5	1535,8	1776,3	1270,1	1539,6	1570,8	1308,7	IL6ST
3882,6	5743,5	7921,1	6836,9	6382,6	7429,6	6397,9	IL8
2389,1	3115,1	4393,6	5007,7	4320,1	4250,7	4890,0	IL8
1013,5	937,9	1004,0	1219,2	1216,7	1217,1	1737,8	ILF2
959,7	931,9	1018,9	1347,2	1319,4	1231,3	1518,4	ILK
1310,4	1336,6	1173,1	1251,8	1406,5	1666,6	1757,6	IMPDH2

Tablas suplementarias

4442,9	2657,4	1776,4	2768,1	2579,9	1343,9	1553,2	INHBA
522,9	667,1	1161,6	362,2	369,6	896,9	190,1	INSIG1
2514,1	3170,3	4481,4	1024,3	1388,4	3482,4	819,9	INSIG1
1934,8	2113,5	3539,6	711,7	1064,1	2577,4	460,1	INSIG1
747,2	740,9	720,7	826,3	1044,3	729,7	1055,9	IPO5
999,1	1084,4	1048,2	1122,6	1165,0	1116,7	1345,4	IPO5
832,8	873,5	924,4	873,3	966,1	949,3	1077,0	IPO5
824,9	1124,3	1268,3	1164,4	1182,6	1148,1	1469,2	IPO7
1086,4	1238,0	1335,0	1265,3	1199,5	1199,7	1512,2	IPO7
899,6	901,5	820,8	925,9	951,5	935,4	1109,0	IPO7
1338,8	1546,0	1632,2	1356,8	1481,5	1213,5	1228,6	IQGAP1
705,4	770,8	1017,7	991,2	882,8	744,7	942,3	IQGAP1
7785,5	10465,3	10224,5	9081,4	9477,0	8762,3	7289,7	IQWD1
8336,4	11668,5	10702,1	9721,9	10946,8	9607,6	7534,0	IQWD1
2117,1	1520,1	925,5	680,7	863,1	620,2	776,7	IRAK1
1442,2	2413,4	2514,0	1475,4	1488,2	1952,4	1835,2	IRF2BP2
1285,3	842,7	1171,8	247,8	266,3	457,1	240,7	IRS2
2935,6	2510,1	1894,2	1431,6	1326,3	2185,5	1208,4	ISCU
1673,3	1288,8	1135,0	881,6	829,3	1143,1	830,7	ITFG1
1009,0	551,4	305,2	87,2	117,2	173,9	79,7	ITGA11
186,8	522,9	1522,0	1340,8	1109,7	620,9	1269,4	ITGA2
567,6	887,5	1775,7	1838,8	1599,9	1117,4	1673,0	ITGA2
1477,0	1390,8	1356,0	1648,3	1621,9	1185,3	1085,5	ITGA5
798,9	852,1	579,2	1047,1	1073,5	809,7	1033,9	ITGAE
3610,0	3174,6	3082,9	2282,2	2468,4	2401,3	1629,2	ITGAV
4556,2	4287,7	5813,7	5319,1	5204,1	5049,4	4543,5	ITGB1
4778,9	5156,7	6083,1	5586,5	5714,5	4951,4	4756,7	ITGB1
7211,4	8707,9	8435,3	7409,0	8277,1	8512,8	6252,7	ITGB1
1756,5	1965,4	1941,5	1388,9	1439,0	1838,2	1494,5	ITGB5
5736,5	4459,6	3439,0	2541,1	2773,4	2894,7	2109,9	ITM2B
4813,2	3608,6	2937,1	2385,4	2335,4	2801,3	1672,9	ITM2B
910,3	733,6	1115,6	509,0	571,8	716,1	397,8	ITM2C
1453,5	1554,7	1863,8	1302,4	1164,2	1302,6	1150,5	JAK1
1015,8	850,2	897,3	896,8	838,2	911,6	688,3	JAM3
3077,2	3035,5	1919,6	1806,1	1962,5	2120,1	1688,4	JTB
2937,7	3008,5	2011,5	1951,5	1965,7	2279,1	1895,2	JTB
2810,4	2829,0	1877,5	1849,3	1842,5	2103,8	1741,3	JTB
303,4	552,1	780,8	736,8	719,5	561,3	1226,2	JUN
1793,4	2086,9	2534,4	1189,8	1006,3	1988,6	965,3	JUND
1370,6	1490,1	1629,7	1771,3	1766,8	1745,5	2069,4	KARS
3689,0	4235,3	3811,6	3564,2	3792,6	4305,2	4344,1	KARS
1470,1	1340,7	1128,8	1033,5	1082,0	1112,7	1217,0	KCMF1
1361,5	526,9	112,8	81,1	95,1	198,2	50,5	KCNE4
1087,5	375,2	409,6	217,9	148,3	268,4	273,2	KCTD12
2942,2	719,9	542,8	311,1	327,4	415,5	443,7	KCTD12
1041,3	611,1	429,4	1066,3	903,3	415,0	433,4	KCTD20
2085,4	1972,7	1888,2	1831,2	1824,6	1855,5	1416,8	KDEL1
2855,5	2861,4	2950,4	2689,9	2730,0	2303,9	2184,8	KDEL2
1744,0	1539,3	1638,5	1451,4	1420,4	1297,5	1026,6	KDEL2
2932,2	3229,2	3102,0	2933,5	2917,8	2985,2	2373,2	KDEL2
2928,5	3366,4	2691,8	2688,6	2808,5	2667,7	2160,4	KDEL3
1574,4	1374,1	1304,6	1546,9	1470,8	1391,9	1255,5	KDEL3
1563,8	1635,5	1688,0	1727,4	1914,1	1916,6	2337,1	KHDRBS1
486,0	732,1	781,1	794,0	714,3	838,6	1059,0	KHDRBS1
265,1	748,8	284,8	1735,1	1795,2	1118,7	3409,5	KIAA0101
2281,8	2785,5	2486,8	2765,4	2903,7	2972,5	2741,8	KIAA0391
853,1	1449,2	1428,6	691,8	908,1	1194,4	676,5	KIAA0746
1592,0	1236,1	1087,7	1472,4	1281,0	1178,3	1131,1	KIAA1191
1541,1	402,7	186,0	331,6	199,7	187,1	85,7	KIAA1199
1316,9	1785,2	2076,2	1681,5	1753,0	1824,9	1594,5	KIAA1245
1367,6	1844,0	2186,8	1688,4	1786,5	1907,0	1639,4	KIAA1245
1391,2	1824,4	2160,5	1712,7	1736,7	1933,0	1654,7	KIAA1245
1040,0	1400,7	1404,5	1210,6	1274,9	1304,4	1164,7	KIAA1245
853,3	1022,9	1050,5	811,7	882,7	1118,4	1069,3	KIAA1430

Tablas suplementarias

2687,7	2851,9	2509,8	2745,1	2811,0	2345,5	3204,5	KIF5B
1548,7	1317,5	1382,0	1468,3	1618,6	1225,3	1595,7	KIF5B
1299,8	1331,8	1535,7	1064,7	1046,5	1433,5	953,2	KLHL5
1059,9	1293,5	1351,0	2002,0	2271,7	1378,1	3181,0	KPNA2
862,5	897,1	1184,3	2071,6	2298,2	1315,2	3764,7	KPNA2
1094,2	917,7	1181,7	1065,8	1211,3	888,6	1621,0	KPNA4
1072,3	928,5	1065,3	1104,0	1306,3	969,4	1463,0	KPNA4
1483,7	2074,9	2243,3	2036,3	1918,1	1991,8	2550,9	KPNB1
2429,3	2822,4	2836,1	3639,6	3986,4	3035,9	4410,4	KPNB1
1264,3	970,9	805,2	972,9	931,9	939,6	916,2	KRT10
1259,2	1113,5	756,1	852,1	975,3	911,8	936,4	KRT10
3299,4	2668,7	1767,2	3011,4	3194,3	1720,9	1961,5	KRT18
181,6	362,2	272,0	952,2	1746,6	331,9	527,7	KRT19
53,5	11,9	38,9	870,6	1484,6	32,2	84,2	KRT34
834,1	953,0	858,4	1934,6	1906,0	779,8	950,6	KRT34
2118,0	2107,5	1691,1	1284,8	1496,5	1684,4	1215,6	KRTCAP2
1716,9	2071,8	2018,7	1650,8	1878,3	1824,3	1931,2	KTN1
1270,0	1701,7	1716,0	1373,5	1502,3	1532,6	1533,8	KTN1
1999,9	1600,5	1116,2	821,6	1007,6	1000,2	587,8	LAMB1
892,4	1156,6	1371,5	1055,7	1122,8	1067,3	919,9	LAMC1
2473,2	2520,0	3106,8	2744,6	2899,9	2246,9	2431,8	LAMC1
2777,5	2345,5	2688,6	1880,8	1867,7	1874,1	1179,9	LAMP1
6244,9	5639,8	5993,4	4074,5	4459,2	5627,2	3195,1	LAMP1
1171,7	1398,0	1527,3	997,1	1205,7	1271,9	1008,8	LAMP2
2099,2	1527,4	1889,9	1024,0	1059,7	1295,8	824,9	LAMP2
1528,1	1121,4	1135,6	596,1	641,1	890,7	437,3	LAMP2
5034,2	4859,6	4074,7	3399,8	3597,3	4059,7	2867,6	LAPTM4A
1133,6	593,4	764,3	770,5	617,3	724,0	567,7	LAPTM4B
1457,8	1186,5	1158,1	1089,7	967,1	1030,6	792,0	LAPTM4B
1669,0	1122,9	1391,3	1282,9	1152,1	1294,6	1036,9	LAPTM4B
3528,4	2969,5	2603,8	2161,6	2230,8	2426,3	1740,4	LAPTM4B
1402,0	1827,7	2136,3	1484,3	1727,4	1868,9	1559,3	LARP1
1292,0	1926,7	1368,7	1796,4	1629,1	1840,1	1406,8	LARP6
3086,4	2764,0	2617,6	3133,8	3274,0	2419,8	2747,1	LASP1
5617,4	5319,9	3479,0	6485,2	6112,7	5192,9	6242,9	LDHA
3988,7	4603,6	4901,2	4360,7	4528,2	5522,2	4687,6	LDHB
5316,6	6232,1	6104,0	5193,7	5776,7	6872,2	5470,0	LDHB
1197,1	1312,7	2098,3	767,7	982,1	1790,1	662,0	LDLR
1640,9	1333,0	1043,4	725,8	824,5	887,2	569,0	LEPRE1
1212,8	1291,1	1509,2	1041,7	837,9	1248,1	1045,7	LEPROT
7212,3	8158,7	8510,8	7188,6	8324,9	9260,9	6432,7	LGALS1
982,8	1893,8	2409,6	1217,5	1245,2	2767,6	1325,1	LGALS3
1576,5	1180,2	1516,8	752,6	731,7	1167,9	482,4	LGALS3BP
1005,4	470,7	248,3	381,8	366,1	186,5	161,9	LGMN
1676,0	1363,2	1168,8	1810,7	1743,0	1424,7	1354,2	LIMA1
1327,6	498,0	170,0	415,1	463,4	102,6	75,3	LIMCH1
1372,1	526,5	218,1	360,6	379,2	117,8	100,9	LIMCH1
2498,0	1661,1	1527,4	1227,8	1355,0	1636,1	1261,5	LIMS1
937,4	1405,0	1583,4	1452,9	1769,8	1458,3	587,8	LIPA
3231,0	3827,4	3938,8	2617,1	2658,7	3552,8	2397,5	LMAN1
1213,8	358,7	192,7	95,7	103,1	147,5	74,9	LMCD1
505,4	750,4	841,7	1108,9	1135,0	1034,8	1148,6	LMNA
745,8	1104,1	1110,4	1547,8	1625,7	1436,2	1627,1	LMNA
348,1	765,7	691,9	773,6	892,4	708,7	1057,4	LMNA
2055,3	2203,4	1755,4	1895,2	2026,7	2030,8	1948,1	SUMO2
4620,5	5392,8	4378,4	3888,1	4245,0	5252,8	3509,6	LOC100128140
1099,4	417,6	320,4	90,4	54,1	224,7	25,0	LOC100128501
3467,7	3183,1	2900,3	3124,1	2955,3	3331,4	2558,2	LOC100128731
8321,9	10287,1	9725,5	8020,0	9028,1	10290,2	7509,2	RPL10A
1104,7	908,1	624,2	707,0	778,3	865,1	859,6	LOC100129361
1804,7	1251,3	1141,9	1086,2	992,0	1007,7	620,2	PLOD1
8458,3	9523,4	9266,3	7877,0	9445,4	9474,6	7029,4	RPS18
3571,6	3625,0	4100,9	2585,8	2842,3	3376,2	2055,3	TRAM1
2317,2	1842,8	1817,9	1435,1	2046,9	1877,9	1125,9	LOC100131713

Tablas suplementarias

5065,2	4817,3	5131,5	4025,9	4915,2	5267,9	3877,1	RPL29
924,4	669,1	952,9	1437,1	1405,4	1018,4	1434,8	VDAC1
6979,2	8050,4	8662,1	7296,8	8506,5	8282,1	6263,7	LOC100133315
3769,5	1846,9	1817,9	1417,1	1480,8	2542,1	2492,9	RPS4Y1
2204,3	2696,4	2787,3	2707,5	3062,1	3191,2	2774,6	TALDO1
176,1	1729,2	1302,2	484,0	384,7	924,2	486,9	LOC144871
524,4	1075,2	1107,0	395,0	517,4	851,0	317,3	LOC144871
4820,4	4167,0	3553,9	3490,8	3450,0	4027,5	3448,1	TOMM7
983,1	1087,3	1000,7	1375,3	1392,0	1385,2	1845,3	LOC26010
3359,0	3674,6	3248,2	2419,5	2669,4	3152,0	2223,3	LOC341315
6814,0	7529,2	6852,9	5894,0	6626,0	7738,6	5679,0	LOC388474
7901,5	9591,7	8660,8	7623,2	8585,4	9604,4	7137,7	RPSA
1090,6	1124,1	1056,5	1040,3	1026,1	1352,1	964,1	LOC388789
8493,6	9095,5	8949,7	7753,4	8390,8	9762,7	7141,2	RPL18A
1091,5	918,5	697,7	734,4	860,8	839,0	700,4	LOC391833
586,4	837,6	1023,3	817,2	971,8	828,2	848,6	LOC399959
2267,0	1499,5	1093,3	1381,9	1284,5	1354,2	1336,2	LOC401152
2353,5	1447,1	794,6	928,5	877,5	994,8	762,1	LOC401152
9313,0	10517,8	9874,6	8510,7	9779,8	10600,6	7684,0	RPS3A
1212,2	893,4	636,7	481,3	444,3	596,2	456,3	LOC441461
4374,9	3883,5	2786,3	2730,6	2969,8	3301,0	2116,0	LOC441533
3213,4	2513,9	2330,9	1989,6	2163,9	2258,7	1732,4	LOC493869
924,7	1172,3	1027,3	528,5	571,6	1039,9	621,9	LOC493869
1055,4	1072,8	722,5	691,5	658,4	1051,9	702,1	LOC550643
1042,6	1271,3	948,1	1414,1	1532,7	1243,5	1742,3	MRPL20
7195,0	8255,9	7847,5	5911,2	6191,2	8660,0	5610,6	LOC642741
1556,0	1722,5	1545,2	1646,1	1768,5	1901,5	2089,9	PTMAP5
5726,8	6280,0	6251,5	6091,5	6418,1	6795,2	5639,4	RPS7
593,6	791,5	610,2	637,5	806,3	826,5	1081,1	LOC645166
1771,6	1518,7	1118,0	1120,8	1122,3	1358,2	979,0	RPL36A
1101,5	773,0	714,8	519,1	471,8	682,3	443,2	METRNL
6275,5	6943,8	6086,4	5562,2	6250,0	6997,7	5044,8	RPL21
3152,5	2703,1	2348,1	3101,2	2820,5	3249,3	2947,2	NDUFB4
3977,4	3780,4	2837,4	2888,6	3408,3	3697,3	3029,4	LOC728179
1214,4	1854,1	1918,0	802,2	1092,5	1635,4	722,0	MAGT1
4135,4	5481,5	4422,3	5424,8	6022,6	5431,8	4928,8	RPS26
1894,0	1295,8	1023,4	1234,1	1444,4	1341,4	757,1	LOC729659
644,0	519,2	474,6	1449,5	1448,9	743,4	2527,7	UBE2S
4824,5	2401,8	1808,6	2752,3	2874,5	1197,5	1041,2	LOX
6216,7	4489,1	3847,6	3543,2	4138,9	2183,6	1984,8	LOX
2042,7	1324,8	1001,0	1138,4	1204,8	1145,1	803,4	LOXL1
911,2	873,2	844,6	689,8	761,0	1151,7	778,6	LPAR1
311,8	611,5	872,6	1207,9	1334,7	829,1	1630,7	LPXN
1114,4	621,0	917,7	639,8	498,4	794,1	358,2	LRIG1
2246,8	1735,6	1884,9	1613,1	1576,1	1583,0	1139,2	LRP10
744,9	847,8	1025,1	798,3	782,6	882,9	798,5	LRPPRC
398,7	1213,7	2013,6	2140,1	1702,9	2165,5	1677,2	LRRC17
1782,2	1854,3	1913,6	2367,4	2337,1	1921,0	2615,4	LRRC59
1057,2	786,6	909,2	833,9	803,3	647,0	814,3	LRRC8A
661,3	1218,5	1012,6	992,9	1142,6	862,4	922,1	LRRFIP1
657,7	590,5	471,3	806,9	901,0	724,3	1095,8	LSM3
460,9	485,6	489,0	852,5	754,3	731,6	1043,4	LSM4
938,2	747,9	513,4	842,0	970,3	874,5	1369,7	LSM5
1039,1	1433,0	1298,1	1489,0	1458,3	1488,5	1399,2	LSM7
707,5	1033,3	1444,3	517,0	718,5	1533,6	363,0	LSS
1047,2	1363,8	1175,8	1144,0	1094,3	1484,1	1125,6	LTB4DH
921,4	1095,2	1058,8	877,5	1099,6	1522,7	1085,9	LTBP1
1063,8	1407,8	1846,7	946,8	1008,6	1227,1	884,4	LTBP2
584,7	612,2	1025,3	504,7	543,8	628,7	420,9	LTBP2
5456,4	4166,1	3313,7	1340,0	1748,5	3647,4	1137,8	LUM
2291,3	2135,3	2453,6	2649,5	2703,9	2470,2	2708,7	LUZP6
506,5	907,9	904,6	1164,6	889,9	672,0	1241,9	LYPLA1
968,9	928,8	837,3	1269,5	1304,7	909,5	1373,5	LYPLA1
855,0	811,5	724,6	1030,8	1078,8	896,5	1134,2	M6PRBP1

Tablas suplementarias

968,3	1253,1	1787,6	1329,5	1252,4	1161,7	874,3	MACF1
163,8	195,9	127,6	540,3	611,4	278,5	1304,4	MAD2L1
1170,7	980,2	1473,1	889,1	978,7	1094,3	1510,8	MAFF
4105,1	4271,8	3830,1	3690,5	3740,7	4212,1	3082,7	MAGED1
672,2	2031,1	1231,0	1534,0	1707,3	1128,7	1183,9	MALAT1
1092,3	769,6	1666,0	811,9	527,1	1344,4	409,7	MAN1A1
503,7	987,4	1275,5	968,3	1012,7	1026,5	949,8	MAN2A1
879,4	1204,3	1403,5	1107,1	1124,7	1286,3	1064,9	MAN2A1
1210,8	717,8	971,7	395,6	423,6	497,4	227,1	MANBA
799,2	2086,0	2441,7	1981,0	1998,1	1964,8	1650,6	MAP1B
106,6	850,4	1073,4	1228,1	736,7	887,1	778,8	MAP1B
741,2	3120,3	3472,0	3017,1	2828,7	2846,1	2239,8	MAP1B
1163,2	936,7	1038,1	1252,5	1186,2	942,1	749,1	MAP1LC3B
2016,7	1782,8	1880,8	1825,8	1730,0	1445,7	1092,6	MAP1LC3B
903,8	909,2	947,2	939,0	1040,7	962,8	814,0	MAP4
1904,5	1529,8	1515,3	1654,4	1605,4	1467,9	1828,3	MAPK1IP1L
1772,0	1522,7	1491,7	1142,4	1232,5	1382,9	1261,0	MAPK6
1344,6	1324,2	1272,2	1637,8	1548,5	1364,5	2137,4	MAPRE1
3842,3	3758,3	3060,7	2968,7	3475,0	3176,2	2813,5	MARCKS
1230,4	1351,7	1275,6	1171,6	1001,8	1077,0	972,0	MARCKS
1760,8	1546,9	1359,7	1043,8	1152,5	1542,8	1231,6	MARCKS
1517,1	1124,1	837,6	1201,8	1140,4	810,4	1395,8	MARCKSL1
758,4	874,9	870,5	603,3	677,6	1170,5	642,4	MARS
935,4	1090,9	887,3	596,3	745,5	1315,2	668,8	MARS
533,1	762,6	873,3	716,2	942,0	833,0	1187,1	MAT2A
1080,9	1116,8	1234,5	1027,4	1087,0	1147,8	1605,4	MAT2B
1229,2	973,4	1102,1	983,3	1026,8	1161,5	1194,5	MATR3
1857,7	1931,2	2003,9	1627,7	1671,7	2067,0	2101,5	MATR3
2284,2	2328,8	2411,0	1888,1	2044,7	2414,0	2204,2	MATR4
1231,7	1092,4	1038,3	1666,1	1458,7	1404,9	1357,5	MBNL1
1868,1	1424,1	1152,6	1808,7	1876,8	1594,8	1667,9	MBNL1
1207,2	1149,0	895,8	765,1	773,2	954,4	491,4	MBNL2
3135,4	3895,4	3309,6	3173,7	3584,9	3325,4	3400,6	MCFD2
727,3	870,7	755,2	1207,8	1165,0	838,8	1170,1	MCFD2
1230,7	1117,2	1496,9	1321,1	1450,0	1231,6	2204,1	MCL1
596,2	637,1	1020,2	983,0	1009,1	782,5	2045,6	MCL1
313,9	258,5	293,0	573,1	528,7	448,1	1251,1	MCM6
975,4	995,8	752,9	1026,0	1007,6	1192,2	1203,9	MCTS1
645,6	619,1	653,3	531,5	589,8	714,3	1003,5	MDFIC
2429,2	2482,6	2295,8	2293,2	2291,4	2406,4	2120,8	MDH1
2394,4	2338,1	2032,0	2357,7	2470,2	2605,8	2083,4	MDH2
661,9	1053,4	993,4	575,8	632,1	1113,2	485,0	ME1
731,2	1915,5	1827,2	983,5	903,7	1742,9	788,9	ME1
125,9	177,5	149,0	505,9	568,6	338,0	1401,1	MELK
7509,7	6375,3	4700,4	2862,3	4143,9	2873,5	1344,7	MEST
808,1	1005,4	825,6	915,0	975,3	982,8	1099,4	METAP2
1133,2	1079,4	745,9	985,4	1013,5	1167,9	1058,4	METTL5
1602,4	1922,1	2028,2	1405,5	1376,8	1785,2	1653,1	METTL9
3283,7	1961,9	1526,4	1191,8	1250,8	1596,9	931,0	MFAP2
1070,5	453,4	353,0	682,0	650,3	331,5	266,3	MFGE8
1674,3	2010,9	2089,1	1662,8	1546,8	1989,7	1552,0	MFSD1
1295,2	1744,6	1816,1	1283,1	1636,9	1808,3	1588,1	MGAT2
1792,7	1633,1	1704,0	1580,2	1563,2	1365,3	1036,3	MGAT4B
1382,6	279,2	112,8	410,2	457,9	99,2	120,7	MGC23985
2577,3	1322,6	2753,8	1506,9	506,7	1884,5	257,0	MGC5618
5023,2	6034,0	5164,3	4007,0	4477,1	5476,2	4032,6	RPS14
780,1	1849,8	1964,6	1527,9	1357,6	2174,6	1588,5	MGST1
812,6	2507,5	2865,9	1967,6	1819,9	2948,3	2257,2	MGST1
768,7	2325,1	2709,0	2023,9	1740,0	2834,6	2067,8	MGST1
1656,4	1904,2	1845,2	1764,4	1689,3	2237,5	1335,8	MGST3
1734,9	2331,1	1694,1	2156,4	2291,9	1321,9	1650,2	MICAL2
4657,9	4766,3	3683,8	4044,6	4308,9	4467,6	3500,8	MIF
1292,4	1671,2	1494,9	1536,4	1480,4	1445,6	1477,4	TMEM49
667,8	1075,7	749,6	545,1	544,0	1029,1	407,3	MKNK2

Tablas suplementarias

995,1	925,7	950,7	1415,9	1208,8	975,9	1047,8	MLF2
2516,6	3063,5	2282,6	3914,2	4038,8	2368,6	3092,1	MLLT11
1765,5	1291,8	1287,4	436,1	453,2	1341,8	454,3	MME
1230,3	775,7	912,3	226,2	277,3	928,6	245,9	MME
2745,3	1416,8	1367,8	1906,0	2029,3	2367,3	2606,1	MMP1
5205,3	4389,9	4564,3	2794,8	2704,2	3959,2	2221,3	MMP2
929,4	867,4	755,7	1164,2	1124,7	873,7	1215,9	MOBKL3
1949,8	2010,7	2080,9	2312,9	1799,2	1722,3	2170,6	MORF4
5114,7	5293,7	5226,4	4425,0	4555,2	5110,9	4020,5	MORF4L1
3220,1	2913,0	3299,4	2768,6	2758,7	3081,2	2776,1	MORF4L1
5527,6	5753,5	5600,4	5265,0	5727,3	5467,0	4931,7	MORF4L2
925,8	729,4	1022,1	752,3	743,4	610,9	575,9	MPZL1
2272,4	2130,7	1648,7	1021,9	1076,3	1483,6	774,2	MRC2
2277,8	2500,6	1918,8	2433,2	3010,7	2075,7	2250,6	MRCL3
5151,1	5288,8	4342,8	5623,0	6509,4	5195,1	4966,8	MRCL3
5315,6	5545,5	4957,7	4905,4	5233,0	5563,2	4912,6	MRFAP1
1130,7	1017,9	1097,9	1176,4	1237,4	1057,3	1203,0	M-RIP
1183,5	954,6	1078,7	1133,9	1222,4	955,8	1188,0	M-RIP
3582,5	4103,1	3381,0	3618,5	4689,3	3449,9	2855,2	MRLC2
1351,9	1336,2	937,9	1262,0	1187,9	1402,5	1480,5	MRP63
731,7	827,3	861,2	1239,2	1269,5	987,9	1817,0	MRPL15
730,7	645,8	634,1	913,0	876,0	786,8	1142,6	MRPL18
1935,3	2185,9	1936,3	2037,5	2105,7	2361,1	2519,9	MRPL3
914,6	948,6	740,5	885,2	937,4	1025,5	983,8	MRPL32
870,8	1038,8	737,1	1210,0	1125,5	969,4	1083,2	MRPL33
1038,5	1059,8	980,0	1397,2	1297,1	1011,9	1502,4	MRPL36
1079,7	914,3	805,2	1096,5	1111,7	976,2	1255,6	MRPL41
635,0	490,7	491,3	869,1	837,4	644,3	1018,5	MRPL42
1174,0	1015,1	861,7	1144,4	1198,0	1026,5	1456,3	MRPL47
1511,8	1448,3	1309,6	1712,2	1657,6	1598,1	1770,1	MRPL51
741,7	928,9	665,0	778,1	741,9	1051,7	761,7	MRPL53
1394,0	1570,5	1281,7	1304,8	1374,0	1670,5	1281,6	MRPS15
1823,5	2005,0	1728,1	1985,7	1809,3	2433,1	1911,2	MRPS24
665,5	1008,0	985,3	1063,7	1158,0	1134,8	1563,1	MRPS6
1779,2	2224,1	2428,7	3021,4	3255,9	2293,6	3127,6	MSN
1087,7	1236,7	1027,9	1066,7	987,3	1504,4	871,2	MSRB2
2259,8	1475,3	1089,4	1377,7	1455,3	1299,2	1474,4	MSRB3
2044,0	1637,1	1455,9	1124,7	1059,0	1315,9	1441,9	MST150
3655,6	3313,5	2955,9	4698,0	4881,7	3551,5	5055,4	MT1E
2791,4	2347,3	2098,7	3576,6	3759,1	2195,0	3775,4	MT1E
1898,3	1447,1	1307,3	2477,8	2608,6	1399,3	2671,0	MT1F
1658,3	1203,9	1199,9	2261,8	1991,6	1104,0	2335,3	MT1G
2904,0	2085,5	2122,5	3939,8	3864,5	1464,0	4283,2	MT1H
4294,4	2810,1	2941,1	4875,8	5055,1	3181,9	4815,3	MT1P2
1361,2	844,3	719,0	1349,7	1459,1	556,5	1399,2	MT1X
4752,0	4341,3	4015,6	5840,5	6131,3	3697,9	5630,2	MT1X
7270,8	6573,1	6850,6	8467,0	8927,9	6010,2	7915,0	MT2A
4229,9	3518,7	2998,7	3698,9	3524,1	3110,2	3335,6	MTCH1
968,8	1058,0	888,8	1411,1	1330,9	1229,3	1402,7	MTCH2
776,2	950,7	1119,3	721,1	787,8	834,6	646,6	MTDH
983,9	1167,6	1124,9	944,7	1016,3	1031,9	1075,8	MTDH
893,0	1258,8	1015,0	945,6	944,3	1022,7	934,5	MTDH
338,4	477,6	546,7	717,1	780,2	664,4	1042,7	MTHFD1
2775,3	2859,1	2022,6	1141,8	1427,3	3439,3	1258,9	MTHFD2
6197,2	5911,0	4758,2	4287,0	4822,3	4455,7	3086,2	MUTED
1676,7	713,2	475,3	247,2	413,5	458,6	261,0	MXRA5
6450,9	4780,3	3970,6	4391,5	4233,8	4162,0	3230,5	MXRA7
1217,2	1282,5	1111,4	924,7	1062,9	1206,8	709,7	MXRA8
2286,1	2742,8	3274,2	4524,8	4667,3	2730,6	4042,3	MYADM
1373,1	1199,6	912,2	1230,4	1314,5	1212,6	1064,1	MYEOV2
3565,0	2341,3	1583,0	1941,2	1743,1	1620,4	1189,7	MYH10
1241,4	947,4	1089,3	1518,4	1214,4	936,7	773,8	MYH9
6783,9	7716,1	7094,2	7782,8	8630,1	7880,4	6841,9	MYL6
1137,8	944,2	819,8	782,9	815,6	1209,2	582,0	MYL6B

Tablas suplementarias

4806,9	2173,3	1820,3	3562,3	3261,3	2402,1	1836,7	MYL9
1817,0	612,5	487,1	738,9	455,5	466,6	446,5	MYLK
2975,1	1104,5	945,4	1548,4	1062,8	1034,1	919,4	MYLK
1271,8	960,6	1157,2	1174,3	1346,3	915,7	1553,1	MYO10
434,0	454,7	820,4	1033,5	937,0	613,5	575,1	MYO1B
299,6	463,4	383,6	1330,9	601,1	931,9	533,8	MYOCD
6807,2	7169,7	7003,3	5841,5	6206,6	7539,2	5613,1	NACA
6683,8	7042,6	6782,1	5787,2	6243,4	7629,3	5588,6	NACA
323,1	1661,5	1126,0	1181,9	1905,7	1044,8	779,5	NACAP1
1252,5	1225,0	1141,0	1308,7	1206,4	1316,4	1785,3	NAE1
1774,3	990,8	1013,8	377,9	305,0	657,5	280,0	NAMPT
2156,9	1244,5	1323,6	571,7	404,5	943,5	422,4	NAMPT
1566,0	1627,3	1606,4	1222,1	1465,8	1568,9	1285,0	NAP1L1
3021,6	3118,6	3355,9	2603,4	2490,8	3453,3	2460,5	NAP1L1
2972,4	3092,3	3227,3	2487,2	2393,7	3341,6	2409,4	NAP1L1
3057,1	3094,2	3293,9	2436,2	2337,5	3315,6	2458,1	NAP1L1
2642,9	3130,6	3275,9	2122,2	2274,6	3316,2	2037,0	NARS
1257,3	880,4	969,8	914,7	934,0	936,1	1220,3	NAT13
1066,6	1362,9	1200,3	1081,4	1223,6	1288,1	1068,2	NBPF10
2655,6	1848,3	1354,5	1589,7	2223,6	1576,8	1130,7	NCKAP1
1309,1	2333,6	2431,6	2430,5	2486,4	2341,8	3164,1	NCL
2303,7	2498,5	2726,4	2316,1	2316,0	2702,7	2136,9	NCOA4
1730,1	1496,7	805,9	872,6	879,5	1153,9	455,6	NCOA7
1234,5	1016,5	976,4	972,3	1005,3	804,0	859,1	NCOR2
4664,7	5026,3	5371,2	5877,0	5387,5	3833,1	3645,0	ND2
8581,9	9995,7	9565,8	8751,5	9597,5	8750,0	6608,1	ND3
1493,5	1091,7	1009,3	997,0	1003,4	844,2	795,9	NDFIP1
1549,9	1203,7	1380,8	923,9	840,9	1447,1	897,7	NDN
2192,9	2173,7	1765,4	2031,7	1893,3	1659,1	1431,2	NDUFA1
2034,3	2057,1	1795,7	1897,4	1884,7	2055,7	1567,3	NDUFA11
2365,6	2208,9	1719,4	2489,9	2470,7	2601,0	2591,6	NDUFA12
2112,2	1642,9	1865,3	1839,0	1835,1	2162,6	1446,9	NDUFA13
1178,6	854,6	532,0	812,2	1008,7	794,4	547,1	NDUFA3
4404,2	3353,2	2465,9	3011,2	2987,8	3064,7	2222,2	NDUFA4
1357,6	1247,9	930,9	1296,9	1360,6	1317,0	1417,1	NDUFA6
2855,6	2951,8	2326,2	3097,9	3129,4	2809,7	3174,6	NDUFAB1
2528,6	2519,4	2134,6	2574,1	2492,5	2805,7	2200,4	NDUFB1
1414,2	1289,9	1150,3	1427,2	1574,4	1619,0	1370,3	NDUFB10
1191,8	963,4	784,0	811,5	875,1	1004,7	647,2	NDUFB11
1728,4	1750,3	1399,3	2066,1	1841,3	1890,8	1654,3	NDUFB2
905,5	890,9	625,5	1000,0	1026,1	900,5	822,0	NDUFB2
864,0	1045,2	803,4	982,2	1034,1	1004,0	860,1	NDUFB3
2141,9	1629,3	1113,7	1286,0	1253,5	1488,2	1238,3	NDUFB5
1238,2	1192,9	952,2	1425,1	1328,6	1361,0	1493,0	NDUFB6
1761,5	1832,9	1307,7	1347,8	1500,6	1755,4	1299,9	NDUFB8
1216,2	1241,7	1091,8	1261,4	1308,8	1425,5	1113,9	NDUFB8
1675,7	1868,8	1556,2	1935,7	1927,4	1868,2	1925,7	NDUFB9
1399,6	1230,6	867,1	1320,6	1337,5	1279,8	1155,1	NDUFC1
2874,8	2409,1	2246,0	2862,9	2830,0	2652,5	2631,6	NDUFC2
2803,0	2421,3	2014,4	2795,4	2678,6	2499,5	2282,3	NDUFS5
1284,5	1372,7	1206,8	1310,3	1275,5	1481,6	1408,9	NDUFS6
952,0	799,5	614,4	966,5	1010,7	769,8	987,1	NDUFV2
1547,2	1498,3	1418,3	2121,6	2193,9	1802,2	1858,9	NEDD8
1387,1	1042,2	365,8	473,0	547,5	404,6	473,5	NEGR1
2117,0	1776,8	1315,0	2330,3	3019,6	1051,7	1631,6	NEK7
296,0	486,7	569,6	985,0	994,1	696,9	1494,8	NETO2
1140,9	1495,1	1855,0	1042,5	1048,6	1723,0	718,4	NFE2L1
1622,8	1832,7	2121,7	1342,7	1257,6	2215,5	963,6	NFE2L1
954,8	1093,2	1148,5	649,9	642,9	1130,2	466,1	NFE2L1
1957,7	1931,9	1308,5	1194,2	1364,0	1785,5	1160,4	NFE2L2
1078,2	777,0	1139,1	713,9	592,6	1036,3	622,9	NFKBIA
1696,8	1885,7	1363,0	1011,5	782,8	971,7	873,2	NFKBIZ
3855,2	2388,6	1858,3	1653,9	1607,3	1568,1	1377,3	NFKBIZ
4382,4	4874,8	4315,8	3655,3	4014,1	5402,4	3463,5	NGFRAP1

Tablas suplementarias

1911,6	1776,0	1344,3	1275,3	1226,7	1576,3	1322,8	NGRN
1712,8	1905,7	1524,8	2110,4	2041,8	1921,6	2133,5	NHP2L1
1414,4	1875,1	1420,5	587,8	840,7	1616,9	940,4	NID2
1135,2	1216,9	1147,0	1270,2	1201,2	1100,9	1323,6	NIPA2
569,0	617,2	423,4	1259,9	2099,6	490,4	224,6	NLRP1
1188,3	838,7	1047,3	913,3	846,6	840,6	893,4	NMD3
1785,5	1359,1	1406,1	2286,4	2480,4	1772,2	2638,0	NME1
2867,5	3052,3	2807,1	2748,3	2944,3	3374,9	2386,0	NME2
7046,6	5232,9	4341,9	2860,1	3155,6	4196,5	2187,0	NNMT
4547,6	2206,2	2501,8	1722,5	1771,9	2355,8	1325,9	NNMT
452,9	560,3	550,1	686,1	855,2	604,1	1008,0	NOL5A
1088,9	1398,7	1112,5	1282,0	1352,1	1436,3	1537,1	NOL7
968,0	1225,3	994,0	1109,1	1164,8	1253,9	1369,4	NOL7
1388,2	1532,4	1346,4	1830,4	1879,5	2036,8	1853,0	NOLA2
2208,4	2049,4	1978,5	2891,5	2919,7	2293,3	2388,0	NOLA3
2527,0	2630,2	2963,3	1915,5	1788,2	2468,8	1464,0	NOMO1
1325,9	1285,2	1666,7	972,5	1018,8	1232,8	771,2	NOMO1
2579,5	2445,5	2517,6	2469,7	2661,8	2709,1	2757,9	NONO
630,1	607,0	789,7	991,7	916,6	793,0	1200,1	NONO
792,5	690,8	953,8	1193,6	1032,3	983,9	1389,9	NONO
1655,3	1349,0	1400,3	1553,0	1302,6	1022,3	1229,4	NOTCH2
1404,6	1223,1	1287,9	1391,3	1171,9	880,9	1038,3	NOTCH2
449,8	1124,2	1531,8	979,7	1019,0	770,1	633,2	NOTCH2NL
2694,5	2072,2	2667,5	1568,5	1616,5	1836,2	1003,7	NPC2
6001,0	7830,9	7274,0	6363,0	7364,7	7560,6	6177,1	NPM1
2834,0	3120,5	3465,6	3232,5	3690,5	4010,2	3788,4	NPM1
1390,2	1845,5	1530,2	1825,8	1965,5	2055,5	2514,9	NPM1
5455,2	4353,4	4209,2	4132,7	4430,3	4173,2	3423,5	NPTN
368,4	1499,4	1275,6	1031,0	1240,6	1693,6	1469,7	NQO1
653,2	1953,9	1655,1	1512,8	1722,1	2467,5	1839,2	NQO1
768,1	867,4	883,1	941,9	1139,6	996,5	1301,9	NR2F2
1183,0	1350,0	1453,7	952,3	1051,8	1263,3	1246,6	NR3C1
971,7	1164,8	1194,5	760,0	836,9	961,2	1091,8	NR3C1
276,7	874,2	1229,3	1011,7	722,7	625,4	781,4	NRIP1
733,5	1471,1	2092,4	1267,4	1343,2	1720,2	1490,9	NRP1
970,7	739,8	1069,5	705,2	652,5	998,8	640,5	NRP2
1680,8	1827,6	1630,2	1333,9	1344,1	1799,3	1195,0	NT5DC2
1239,3	2136,2	2846,8	2746,0	2902,7	2495,3	2843,8	NT5E
1280,2	763,8	454,2	568,5	467,4	305,3	201,1	NUAK1
1024,6	1545,1	1416,6	484,4	596,8	1289,7	456,7	NUCB2
1045,7	1343,7	1055,4	1143,0	1179,5	1215,3	1447,8	NUCKS1
770,5	959,1	1094,3	946,8	994,8	872,8	1276,8	NUCKS1
1547,7	1558,4	772,5	1575,9	1820,1	1281,1	2090,2	NUCKS1
692,7	1552,4	1040,5	1071,0	942,9	1144,0	1383,6	NUCKS1
510,5	461,7	598,3	792,0	801,2	616,2	1139,8	NUDC
865,0	1035,3	896,7	915,7	925,8	1076,7	1048,0	NUDT5
1200,8	915,9	858,6	186,3	254,2	904,2	81,3	NUPR1
2479,6	2277,4	2446,5	2244,2	2264,9	2411,5	1938,7	OAT
6065,1	6761,4	6437,1	6042,2	6510,1	6831,5	5430,3	OAZ1
6015,3	6409,1	6264,1	6181,8	6438,6	6858,5	5722,8	OAZ1
949,7	1163,0	742,1	1450,9	1820,9	943,1	1836,7	OCC-1
959,2	819,6	905,1	901,0	917,7	1025,7	866,4	OCIAD1
1806,9	1791,8	1650,3	1402,5	1591,3	1721,8	1385,4	OCIAD1
1763,3	1265,9	1052,1	2170,2	3166,7	1448,4	3788,5	ODC1
2323,7	1224,0	872,3	1182,2	1345,8	748,9	761,9	OGFRL1
1294,1	1617,6	1382,1	1577,2	1641,1	1569,5	1764,3	OLA1
2670,3	1851,5	2113,8	818,5	864,5	2266,8	954,0	OLFML3
775,2	772,5	1126,8	795,0	665,6	884,5	452,5	OPTN
1118,0	1074,1	1310,8	612,0	552,0	994,6	493,0	OS9
936,5	753,2	1028,1	421,4	401,7	703,5	329,9	OS9
2076,3	1504,8	2710,7	1328,0	1241,7	1497,8	1453,9	OSBPL8
1674,4	1034,4	1315,7	711,4	801,0	826,0	759,4	OSBPL8
1026,5	915,4	715,2	601,8	568,1	790,0	531,3	OSBPL9
3435,9	2118,2	1890,1	1436,2	1378,4	1501,7	1070,2	P4HA1

Tablas suplementarias

3801,0	3248,2	3278,3	1933,7	1877,2	2628,7	1823,7	P4HA2
2047,5	1991,2	2315,9	1656,5	1558,9	2089,4	1135,0	P4HB
7429,9	8339,8	8378,4	5391,3	5745,6	7744,3	4086,0	P4HB
4282,8	4292,0	4794,7	2817,3	2969,1	3936,1	2251,0	P4HB
4524,8	5083,2	5318,6	4043,7	4110,1	4872,7	3839,1	PABPC1
3837,5	4093,1	3263,9	2509,7	2664,2	3311,3	2285,8	PABPC3
1014,8	1030,6	1066,8	1058,4	940,2	971,0	931,8	PABPC4
563,7	845,4	810,1	950,1	879,3	877,7	1093,7	PABPN1
1426,5	1071,4	615,5	1178,4	949,0	878,3	1155,0	PACSIN2
691,3	881,5	738,4	1043,9	1049,7	1000,5	1378,0	PAICS
359,8	474,3	472,7	828,8	709,6	641,8	1277,1	PAICS
3889,5	2845,1	2070,1	2895,2	2832,6	2131,1	1797,1	PALLD
3773,5	2238,3	1686,1	2221,2	1868,7	1715,0	1248,0	PALLD
287,2	676,9	1163,0	909,4	683,6	563,5	1036,4	PALM2
2885,6	2522,0	2524,4	1588,8	1667,3	2369,2	1301,8	PAM
2066,2	1694,6	1727,1	1168,5	1156,0	1493,5	932,5	PAM
1011,3	622,3	518,2	348,2	315,8	508,3	300,7	PAM
1217,6	1435,3	1341,6	1342,5	1250,3	1268,6	1522,4	PAPOLA
541,9	676,2	757,1	1032,1	1084,9	509,4	482,4	PAPPA
2580,6	3913,4	4522,3	4433,7	4795,0	3135,5	2494,6	PAPPA
1706,5	2940,8	3448,9	3803,6	3823,3	2372,0	1940,5	PAPPA
967,5	1572,7	2049,6	2002,0	1981,9	1051,7	912,5	PAPPA
2169,6	2967,0	3260,5	3776,8	3890,9	2240,4	1920,8	PAPPA
1287,7	1630,2	1697,9	1470,1	1307,7	1717,0	1501,3	PAPSS1
1077,3	1500,7	1393,7	1687,2	1703,7	1198,9	1111,7	PAPSS2
3233,2	4033,3	3687,1	4062,2	4800,8	3600,4	2894,7	PAPSS2
3940,9	4563,5	4252,9	4179,3	4160,5	4724,4	4123,9	PARK7
1044,6	973,1	902,6	833,9	800,4	982,7	659,7	PARVA
48,5	62,9	43,8	382,4	411,0	152,7	1255,3	PBK
1653,9	1250,5	1402,5	1276,8	1165,1	1449,9	1535,2	PCBP1
1971,0	3015,0	3094,3	2524,2	2339,8	2924,0	2479,2	PCBP2
2656,6	1361,5	1161,8	1206,4	1246,1	743,4	487,6	PCDH10
866,1	780,4	906,1	1163,6	1003,3	866,9	1519,5	PCMT1
895,7	748,9	635,5	1167,6	1173,9	774,9	2003,8	PCNA
1322,7	1397,0	1300,4	1249,4	1298,4	1396,4	1418,9	PCNP
1054,0	1454,7	1540,9	828,3	933,7	2071,9	1073,6	PCOLCE
781,7	800,1	1089,7	1264,9	1225,5	890,3	2086,6	PCTK2
1362,4	1242,8	1120,6	1187,4	1242,9	1224,8	1384,9	PDCD10
1060,7	1117,3	1122,0	1198,9	1114,3	1118,9	1277,7	PDCD6IP
1438,8	1278,2	1600,0	1220,1	1234,4	1516,2	1638,0	PDGFC
2176,5	2101,8	2127,0	1238,0	1200,5	2127,0	1765,4	PDGFRA
1618,1	1478,0	1142,4	1402,3	1312,0	1531,4	1245,3	PDHB
3851,8	4571,7	4811,5	2591,0	2815,6	4305,7	2216,5	PDIA3
450,2	919,1	1061,1	312,6	406,0	953,5	298,7	PDIA4
1105,4	2692,5	3299,7	933,4	1176,9	2368,2	819,4	PDIA4
1534,4	1301,5	1290,6	834,6	807,5	1159,9	584,1	PDIA5
2756,8	4488,7	5677,6	2606,5	2754,3	5044,3	2532,1	PDIA6
2658,0	4290,2	4735,6	2048,2	2370,9	4437,6	2069,3	PDIA6
2710,6	4199,0	5345,0	2303,6	2544,7	4794,9	2126,0	PDIA6
2647,5	3992,6	5428,6	2288,4	2468,5	4549,1	2173,3	PDIA6
1279,0	742,6	297,3	652,7	573,8	505,9	443,9	PDLIM2
1830,9	955,7	1183,9	1642,4	1345,3	1328,3	1266,2	PDLIM5
2612,8	1635,3	1403,6	2096,1	2033,9	1486,1	1534,8	PDLIM5
955,3	959,8	793,5	1037,5	1004,6	1105,3	953,9	PDZD11
1988,3	662,9	294,9	207,4	218,5	378,0	86,2	PDZRN3
697,7	518,5	694,2	1258,9	1181,1	650,6	807,7	PEA15
2390,8	1805,3	2226,8	2668,7	2622,0	1965,8	1808,6	PEA15
1639,9	1277,6	963,6	1190,2	1314,9	1064,7	903,4	PEBP1
1350,5	1030,8	1188,7	1531,9	1379,2	1408,4	1324,1	PEBP1
720,3	846,6	821,5	1743,3	1867,2	1078,2	1894,2	PECI
1116,0	1512,0	1612,6	1835,4	1884,4	1763,6	1845,0	PERP
767,7	839,7	889,3	1072,9	953,7	1011,2	1190,5	PFDN2
1186,0	1194,3	853,5	1030,8	1016,2	1099,3	996,3	PFDN4
2043,1	1902,0	1822,5	1962,4	1973,0	1860,9	1486,6	PFDN5

Tablas suplementarias

2073,9	1769,8	1749,5	1942,2	1737,4	1779,8	1531,0	PFDN5
1796,2	1431,2	1308,8	2000,2	2079,8	1462,9	2086,3	PFKP
4283,0	3740,7	3325,5	5645,5	5738,8	4308,8	4765,7	PFN1
1999,6	2745,4	2387,1	2585,2	2681,3	3156,9	3216,6	PFN2
4186,7	4416,9	3386,4	4190,3	4219,2	3824,7	3866,1	PGAM1
794,3	1243,4	1744,9	904,7	946,6	1538,9	836,0	PGD
1563,7	1027,4	870,5	1237,4	1028,4	968,2	1099,2	PGK1
4780,3	4245,1	3482,6	4375,7	4045,5	3735,7	3421,3	PGK1
3258,2	1743,4	1743,9	2372,9	2126,6	2024,0	2083,3	PGK1
1072,7	733,9	624,3	807,4	737,3	612,0	686,3	PGK1
1468,8	1293,7	897,8	703,8	645,3	872,8	415,6	PGM1
956,0	754,1	1016,2	1044,1	964,4	1044,8	1199,0	PGRMC1
2091,3	2186,3	2173,6	1773,6	1979,0	2189,9	1872,9	PGRMC1
506,9	586,9	657,4	1003,2	1019,3	922,6	1164,8	PHB
2981,4	3093,2	2582,8	2444,7	2825,1	3035,8	2608,4	PHB2
1448,8	936,9	1351,9	1123,3	1118,6	941,7	1253,9	PHC2
1001,7	1809,0	1862,4	2534,8	2538,5	2182,3	3562,0	PHLDA1
251,4	749,7	893,5	1167,0	1187,4	1099,3	1741,2	PHLDA1
110,0	286,0	391,3	838,8	695,4	497,6	1058,6	PHLDA1
531,6	1482,4	2685,9	1378,3	1582,4	1815,6	1981,1	PHLDA1
908,8	1715,7	1940,6	2069,9	2123,8	1734,0	2116,4	PHLDA2
1615,4	969,3	571,6	1205,2	1158,8	683,9	782,8	PHLDB2
2287,8	1534,4	1623,6	1520,6	1650,7	1879,5	1170,3	PHPT1
1097,8	739,9	819,0	693,7	791,8	678,4	820,6	PHTF2
1801,2	1508,0	1423,1	2533,8	2093,8	1544,8	2381,0	PICALM
1573,7	1060,0	591,9	328,9	401,2	470,0	470,1	PID1
1880,8	1511,5	1254,0	1544,3	1381,5	1614,3	1757,7	PIGY
1289,2	744,3	327,1	370,8	476,8	440,7	394,8	PITX2
2858,6	3568,4	4311,1	4611,3	4063,2	4331,6	3662,7	PKM2
965,4	3148,0	3212,9	4944,8	4338,2	4053,4	3150,5	PLAT
220,9	822,1	1300,2	2212,2	2499,9	1194,9	3366,0	PLAU
114,4	352,6	625,4	1294,2	1369,1	623,3	2042,2	PLAU
1115,5	991,0	1322,7	1326,1	1477,6	919,7	1896,7	PLAUR
811,6	692,4	1123,6	1003,8	1144,8	688,3	1423,8	PLAUR
1419,8	1208,5	1108,9	815,5	947,8	987,5	819,8	PLDN
1253,2	898,4	645,1	1535,8	1466,3	644,2	319,7	PLK2
3709,8	3912,6	3931,3	4919,4	3528,1	2954,5	3008,0	PLOD2
4663,5	4640,5	4467,7	5167,8	4895,7	3733,5	3547,1	PLOD2
1161,8	1171,4	1213,1	1133,9	1092,3	1095,4	802,8	PLOD3
870,1	1542,5	1107,1	1689,0	2137,4	1471,0	2474,3	PLP2
5290,3	4342,4	2868,5	4602,4	4878,6	3804,2	4073,4	PLS3
1219,6	1225,8	945,4	1053,2	1125,2	1112,7	1043,3	PLSCR3
1076,5	490,1	354,5	359,8	421,2	243,7	350,6	PMP22
4153,0	4208,5	3138,7	2762,9	2744,6	3598,0	1894,2	PNN
1367,2	1131,8	812,0	466,8	369,2	696,4	109,7	PNRC1
1217,6	1588,0	1829,2	1325,6	1542,4	1677,8	1910,5	POLR2B
594,4	947,5	1073,3	859,3	894,4	1103,7	1133,6	POLR2B
549,2	663,9	650,6	1009,8	967,3	846,2	982,8	POLR2E
1075,1	986,4	888,2	1672,0	1381,0	1309,5	1570,0	POLR2E
1096,5	847,9	870,1	963,3	1013,0	1285,1	1246,3	POLR2G
997,5	953,1	798,0	1047,3	996,0	1075,7	1139,4	POLR2J
3371,7	3314,7	3043,1	4711,6	4808,2	4207,1	3884,6	POLR2L
5070,2	4485,2	4106,1	4645,0	4755,7	4376,8	4345,8	POMP
1523,8	1250,5	1100,1	1073,2	1131,1	1036,6	756,4	PON2
1209,1	779,1	791,3	862,9	934,1	823,8	637,7	PON2
2733,8	2051,2	3229,9	2187,8	2005,5	2470,7	1685,2	POSTN
5520,6	5258,9	7491,5	5019,8	4702,7	6262,8	4229,8	POSTN
1933,4	2245,8	1762,9	2201,9	2399,8	2352,9	2266,0	PPA1
1432,0	762,7	452,1	395,6	388,9	556,5	298,4	PPAP2A
1134,6	997,1	978,3	931,5	885,7	889,0	1015,1	PPHLN1
7009,1	8553,8	8555,8	8337,6	8910,6	9801,4	7475,7	PPIA
6860,9	8416,4	8312,8	7936,5	8815,7	9333,5	7174,3	PPIA
7144,8	8763,7	8456,6	8229,0	8676,7	9832,8	7421,6	PPIA
7281,7	8640,8	8644,1	8157,5	8919,0	9683,3	7478,1	PPIA

Tablas suplementarias

7683,0	9216,3	9045,7	8477,8	9782,8	10160,4	7761,8	PPIA
5691,2	7304,2	7682,1	4992,6	5259,5	7045,5	4319,1	PPIB
4097,8	5934,2	7049,5	3411,9	3623,9	5862,3	2840,6	PPIB
3192,8	2129,6	1387,3	939,3	1112,5	1280,1	672,3	PPIC
1051,8	487,4	336,1	279,7	268,9	361,0	145,8	PPIC
738,5	743,0	1180,9	822,3	817,9	918,6	690,1	PPM2C
798,8	765,6	1029,6	1275,6	1264,9	1055,9	1502,4	PPP1CA
1519,0	2002,7	1698,6	1880,2	1966,0	2154,6	2660,9	PPP1CC
1042,5	921,4	759,2	870,3	815,7	1008,8	886,7	PPP1R11
2594,9	1836,3	1192,9	1419,9	1362,5	2252,3	738,0	PPP1R3C
609,5	859,4	970,5	868,9	946,6	1104,2	941,8	PPP1R7
1347,6	1197,8	1332,8	1350,9	1357,4	1259,7	1803,2	PPP2CA
2352,5	1775,1	1809,2	2077,7	2119,1	1744,7	2084,8	PPP2CB
1062,8	1091,0	1008,9	868,3	1023,7	1104,3	970,6	PPT1
104,7	122,5	79,4	568,5	682,3	234,0	1614,8	PRC1
3089,0	4788,0	5656,6	6047,6	6146,9	5580,8	5543,4	PRDX1
2716,8	2753,4	2018,0	2231,4	2614,4	2636,4	1698,5	PRDX2
1144,5	1009,8	1092,3	1453,9	1342,0	1321,3	1766,9	PRDX3
4678,0	4007,5	3498,5	2333,8	2535,1	3258,3	2327,8	PRDX4
2304,1	1993,4	2253,6	1614,4	1409,3	2306,3	1262,5	PRDX5
1495,1	1401,7	1571,1	1162,7	1014,3	1675,7	885,6	PRDX5
2339,3	2635,5	2461,3	2522,7	2604,6	2827,5	2324,2	PRDX6
2138,7	2215,8	1969,3	2314,7	2418,7	2175,5	2249,5	PRDX6
1280,7	1163,8	1179,4	1982,4	1754,9	1627,5	2298,5	PRELID1
1557,1	1799,3	1575,5	2188,4	2173,8	2097,5	2236,3	PRICKLE4
828,9	775,0	648,8	912,2	901,1	873,4	1046,6	PRICKLE4
3239,4	3700,2	2767,2	2742,8	2487,1	2663,2	2356,2	PRKAR1A
1939,8	1761,3	1796,5	1770,9	1730,8	1739,6	1700,2	PRKAR1A
776,5	843,0	817,9	846,1	932,8	783,4	1061,5	PRKAR2A
1016,6	1450,2	1122,6	903,8	983,1	1494,9	1236,0	PRKCDBP
1126,0	1705,0	1361,4	1325,1	1153,0	978,3	1416,6	PRKCI
1232,0	1203,0	897,7	1858,4	1628,8	1762,1	1964,5	PRMT1
3810,0	6227,0	7273,1	4688,2	4726,3	5610,5	3945,4	PRNP
976,5	1389,0	2970,5	1727,5	1334,7	1795,8	1275,5	PRNP
1017,7	1165,8	1236,9	988,6	1068,5	1168,2	1264,9	PRPF40A
702,3	717,9	873,0	1063,1	922,8	860,9	902,9	PRR13
1002,5	863,7	934,3	768,5	744,0	797,7	611,7	PRRC1
307,8	729,6	966,5	762,3	657,7	1088,4	1265,4	PRRX1
1193,9	935,5	671,0	981,7	1234,2	868,2	1238,5	PRSS23
1653,0	1184,4	1988,3	1447,4	1064,8	1376,5	763,2	PSAP
3948,6	3143,4	3699,7	2248,3	2120,3	2751,6	1213,0	PSAP
720,9	879,1	803,8	240,6	391,0	1285,4	268,0	PSAT1
1820,1	2449,8	2041,1	521,8	853,7	2789,0	692,8	PSAT1
2289,0	2370,4	1965,3	2395,3	2178,3	2464,3	2634,6	PSMA1
1320,5	1282,9	1446,7	1834,4	1766,4	1674,5	1839,3	PSMA1
2453,3	2575,0	1981,7	2437,5	2420,9	2721,1	2624,1	PSMA1
1767,0	1787,8	1445,7	2045,3	2043,3	1894,4	2068,3	PSMA2
1460,7	2049,5	1952,0	2112,0	2010,6	2354,1	2427,6	PSMA3
1629,0	1905,3	1669,2	2038,3	2046,3	1917,2	2024,3	PSMA4
1085,6	1262,7	1278,2	1385,3	1381,0	1340,5	1456,5	PSMA5
1369,9	1841,2	1743,2	2293,4	2451,4	2028,3	2706,4	PSMA7
2790,7	2834,8	2596,3	2935,3	2848,2	3168,9	3013,6	PSMB1
3172,9	3757,1	3290,4	3732,2	3847,5	4034,6	3859,8	PSMB1
1361,0	1502,6	1405,0	2033,5	1960,9	1832,6	2202,4	PSMB2
1634,7	1522,3	1640,6	2275,7	2441,8	2090,2	2318,5	PSMB3
1896,4	1701,0	1564,3	2021,3	2127,9	2009,9	1884,8	PSMB4
3041,3	2963,8	2383,6	2794,0	3062,0	3133,1	2690,3	PSMB4
1572,0	1304,0	1361,4	1986,8	1723,1	1589,0	1825,8	PSMB5
1029,1	1165,8	1163,0	1662,6	1561,8	1609,6	1679,5	PSMB6
2041,4	2763,6	2969,8	2781,8	2596,5	3218,6	3286,8	PSMB7
1131,6	1259,0	1237,7	1476,1	1516,6	1258,0	1817,0	PSMC1
1772,9	1885,3	1848,1	2132,2	2126,3	2098,8	2510,9	PSMC2
491,9	543,7	699,1	898,9	902,6	805,5	1232,7	PSMC3
839,9	873,8	907,1	1163,1	1140,7	1087,7	1456,9	PSMC5

Tablas suplementarias

991,6	941,4	887,7	1014,2	1106,1	1028,5	1469,4	PSMC6
618,6	854,5	1041,9	1277,7	1035,7	976,9	1455,9	PSMD1
923,9	853,5	991,9	1263,3	1312,5	1017,4	1267,4	PSMD1
1192,0	847,2	949,5	1089,4	1038,6	1150,0	1280,0	PSMD10
757,7	902,2	1145,1	1324,0	1257,9	1069,8	1782,8	PSMD11
771,9	809,8	734,5	1085,5	1041,2	814,4	1283,7	PSMD12
1264,7	1471,6	1503,0	2047,9	2029,1	1600,0	2351,0	PSMD14
1417,9	1647,5	1784,8	2505,6	2717,6	1860,2	3058,0	PSMD2
1121,9	1147,5	918,9	1094,0	1167,8	1208,2	1251,8	PSMD4
1051,1	762,1	804,5	1002,5	945,0	1020,2	1080,6	PSMD4
1086,1	958,6	981,0	1283,0	1188,7	1239,8	1328,1	PSMD4
1334,2	1261,3	1211,9	1722,2	1596,1	1504,0	2052,4	PSMD6
1081,3	876,2	805,2	870,1	821,9	977,8	1039,9	PSMD7
1605,4	1574,2	1579,8	1785,3	1762,5	1657,1	1568,0	PSMD8
515,8	868,1	1032,5	971,7	847,7	1149,6	807,0	PSME2
1276,5	1275,2	1004,6	1025,9	1079,7	1228,1	1152,6	PSMG2
979,7	857,7	981,5	1039,0	1197,7	968,8	1542,8	PTBP1
962,4	1063,5	1032,8	1060,8	1283,6	1037,2	1482,8	PTBP1
686,4	702,2	992,6	1026,9	1002,4	870,6	1335,6	PTBP1
656,4	606,3	702,3	698,4	785,0	757,3	1192,8	PTBP1
1356,4	1403,5	1627,3	1837,7	1963,1	1615,8	2295,4	PTBP1
944,8	951,0	1103,6	1084,3	1232,5	969,5	1397,5	PTDSS1
1670,4	444,5	272,8	145,3	144,8	134,8	47,6	PTGDS
1448,7	337,6	220,9	113,8	97,7	96,3	22,5	PTGDS
2523,2	2363,1	2591,4	3076,0	3249,1	2973,0	4104,7	PTGES3
1394,9	900,9	925,3	614,3	649,0	452,7	533,8	PTGS2
3458,9	2754,3	2831,0	1511,5	1851,0	1660,8	1804,0	PTGS2
1706,6	1919,1	1255,0	1832,5	1841,8	1972,2	2502,9	PTMA
2579,7	3164,0	3043,0	2981,0	3425,9	3396,7	3600,3	PTMA
2280,4	2571,1	1600,8	1971,2	1946,3	2464,3	2879,7	PTMA
657,4	684,7	997,6	1055,7	522,8	1165,4	716,2	PTMAP4
865,2	1002,3	621,3	864,5	811,1	891,0	1179,3	PTMAP7
1588,3	1015,6	1120,9	895,5	875,3	752,9	859,1	PTP4A1
2276,4	1479,5	1192,1	1122,3	1359,2	901,6	975,7	PTP4A1
563,7	1281,9	1414,8	785,5	640,7	944,8	900,9	PTP4A2
3837,9	4234,7	4113,8	3331,1	3433,5	4322,0	3823,9	PTP4A2
1471,0	1591,3	1865,2	1477,1	1317,9	2080,5	1314,3	PTP4A2
2111,1	2119,9	2254,3	1988,5	1860,3	2217,6	2060,2	PTP4A2
1012,6	634,9	466,2	709,9	721,5	501,9	495,3	PTPLA
917,1	1321,2	1662,3	1591,5	1416,2	1536,0	2158,7	PTPLAD1
1005,1	917,5	915,8	983,8	1073,6	1034,3	1374,6	PTPLAD1
795,4	1296,9	1524,0	1372,2	1283,5	1373,6	1953,0	PTPLAD1
1910,7	1807,3	2002,7	1935,4	1842,9	1736,1	1921,3	PTPN11
990,3	821,8	973,1	875,7	866,0	795,4	1228,1	PTPN12
1175,6	1257,1	1044,6	1183,2	1087,4	817,9	897,6	PTPRF
792,5	1577,4	2193,5	1218,8	1487,1	1735,4	1465,3	PTPRK
716,7	1040,6	996,4	1444,8	1140,0	794,5	850,7	PTPRO
931,6	435,5	609,5	1050,3	888,6	543,3	1027,9	PTRF
2350,6	1378,9	1816,5	2621,5	2631,1	1619,2	2576,6	PTRF
891,1	784,4	723,0	1010,9	1022,6	856,9	1251,4	PTS
371,2	671,6	486,8	1794,5	1937,7	1381,7	3355,7	PTTG1
4610,7	4452,6	4800,4	3744,0	4097,8	4449,2	3354,4	PTTG1IP
3794,0	5395,5	3981,2	3882,6	6357,7	4614,6	4023,3	PTX3
964,9	938,8	1027,2	924,8	944,6	900,1	857,1	PUM1
883,1	1162,1	967,8	1227,2	1069,8	1057,2	1489,6	PWP1
3294,1	3360,1	3372,1	2295,4	2225,7	2632,7	1627,5	PXDN
1323,5	1180,8	1147,4	786,1	826,7	790,2	519,8	PXDN
1566,9	1701,7	1618,7	1113,4	1200,3	1750,6	1117,9	QARS
1165,7	1345,2	1484,0	1059,6	1153,9	1313,1	1211,3	OKI
1038,9	527,5	737,4	397,5	380,6	710,7	272,8	QPCT
1334,4	1213,1	1327,9	1211,4	1232,4	1290,3	1263,6	RAB10
1823,4	1906,8	1828,2	2379,1	2259,8	2061,1	1972,7	RAB11A
1788,6	2367,4	2242,3	1277,9	1266,1	2105,8	1074,0	RAB13
1389,1	898,8	943,1	942,2	924,0	836,5	1029,5	RAB18

Tablas suplementarias

1002,8	833,2	855,0	994,9	985,7	778,1	986,4	RAB18
1368,7	1040,0	1189,1	1182,3	1108,6	945,4	1308,6	RAB18
1602,4	1345,4	1358,5	1359,5	1414,2	1383,1	1292,7	RAB1A
5928,5	6588,9	6374,9	5257,4	5776,5	6133,8	5042,5	RAB1A
1060,9	665,1	569,3	1053,0	864,6	822,4	676,8	RAB23
532,7	1270,7	2634,2	916,9	906,2	2117,4	882,4	RAB27B
1981,5	1415,0	1580,5	1402,1	1332,2	1458,9	1334,5	RAB2A
1029,6	1011,1	1000,0	1065,2	884,3	1006,4	886,1	RAB2A
1100,1	814,5	965,5	663,6	729,2	892,0	573,4	RAB31
830,0	927,2	1020,4	766,1	744,7	1029,9	643,2	RAB31
1221,5	867,2	894,1	729,6	695,8	964,2	625,3	RAB31
1278,0	1169,1	1246,8	1146,0	1147,7	1181,1	968,2	RAB32
1538,4	1187,9	1202,1	1395,2	1395,9	1519,1	1388,0	RAB34
1229,9	1145,5	1036,6	1146,3	1075,0	1199,7	1081,4	RAB34
1678,3	1672,9	1708,3	1567,6	1456,0	1481,3	1435,3	RAB5A
1201,2	1095,5	1194,2	1029,9	1008,2	1040,6	872,7	RAB6A
1590,1	1271,3	1429,4	1144,3	1193,0	1296,6	1072,2	RAB6A
861,0	617,5	781,5	996,8	1012,9	667,2	794,2	RAB6IP1
1151,6	918,9	1154,8	940,4	918,4	960,5	703,1	RAB7A
2219,6	2092,1	2386,3	1747,1	1682,5	2117,0	1211,5	RABAC1
1525,4	1327,7	1329,0	1318,5	1436,8	1478,8	1497,4	RABGGTB
871,5	753,0	750,6	891,4	821,9	731,8	1013,4	RAC1
2895,3	2926,4	2948,4	3221,9	3186,4	3017,5	3126,6	RAC1
1728,8	2033,4	2099,9	2437,1	2369,3	2336,3	2892,7	RAC1
138,3	165,4	122,2	486,1	574,8	269,1	1389,5	RACGAP1
1370,0	1441,4	1081,3	1108,1	1259,2	1430,4	1603,6	RAD21
1483,4	767,5	401,4	1389,1	1278,8	876,4	1485,8	RAD23B
822,6	812,9	670,8	954,2	958,0	870,0	1051,3	RAD23B
2506,3	1585,4	1857,3	1473,6	1539,6	1589,9	1544,3	RAI14
427,7	862,5	933,4	948,9	922,4	1025,0	1140,5	RALA
839,2	1432,7	2112,9	1396,7	1352,7	1629,8	1554,4	RALA
856,4	956,6	1135,2	1085,8	1297,8	1027,0	1574,9	RAN
2329,0	3260,9	3190,1	4231,1	4630,7	3619,9	4917,0	RAN
842,7	805,5	787,2	1709,3	1697,3	1137,2	2509,4	RANBP1
1648,8	1440,6	1259,2	1008,6	1018,8	1399,4	1269,8	RANBP9
957,2	1159,7	769,0	1035,0	1309,7	1002,0	1193,6	RAP1A
1795,3	1622,2	1759,0	1813,0	1880,8	1305,7	2075,8	RARS
679,1	1089,6	1173,1	989,9	1136,3	1235,5	1637,0	RASA1
1456,2	1569,3	1183,4	1292,0	1502,9	1449,9	1838,0	RBBP7
1454,7	2183,1	2032,3	1547,7	1862,2	2102,3	1980,2	RBM3
1883,7	1463,5	1343,7	1234,5	1346,7	1205,9	1418,5	RBMS1
339,5	476,8	506,0	546,6	592,2	488,2	1050,9	RBMX
1265,8	1275,7	1185,5	1717,3	1558,1	1627,2	1745,0	RBX1
2800,4	1206,3	1027,4	1374,0	946,8	1135,8	708,6	RCAN1
2639,2	3007,1	3820,7	1790,8	1806,4	2907,1	1542,6	RCN1
1172,7	1430,1	1112,9	1055,6	1014,3	1058,0	769,7	RCN2
2489,6	2116,5	1638,3	1477,6	1787,7	1659,9	1265,5	RCN2
1209,4	952,4	923,5	700,5	660,4	797,8	568,8	RCN3
1266,1	1717,5	1790,5	1222,4	1123,4	1674,7	1284,4	RDH11
1223,2	1055,6	1022,0	1063,4	1086,8	1008,4	1131,2	RDX
1456,6	1085,4	1179,9	1366,0	1361,0	1154,8	1116,1	REEP5
980,6	845,5	983,0	1151,0	1123,9	933,8	1047,4	RER1
1092,7	955,9	941,0	1007,4	1041,8	954,7	1060,1	RER1
2688,1	3458,2	2841,1	2418,2	2529,2	2969,7	2305,9	REXO2
1120,4	761,6	726,0	877,1	830,3	887,0	785,1	RFTN1
396,9	611,8	1244,7	1379,1	1389,5	875,6	1972,4	RGMB
2929,8	1504,8	1521,6	1141,0	1066,0	1925,6	1330,3	RGS2
2916,1	1959,5	736,2	3324,1	5116,3	391,2	3580,1	RGS4
669,4	247,4	176,1	1999,6	2865,0	93,6	1473,9	RGS4
1102,2	419,5	241,4	2452,3	3650,4	152,4	2262,9	RGS4
1153,8	590,3	566,7	612,5	624,3	545,0	674,6	RHEB
3175,3	2753,3	2304,4	2404,7	2513,7	2575,0	2706,2	RHEB
1652,0	1285,4	944,2	1038,6	1111,8	1057,8	1127,0	RHEB
2047,4	1875,1	2060,5	3113,6	3102,4	2722,2	3314,8	RHOA

Tablas suplementarias

4259,7	4422,6	4741,7	5329,8	5527,9	5390,4	5302,3	RHOA
434,6	1464,1	1885,1	1667,0	1060,2	1665,6	1150,4	RHOBTB3
1079,1	1358,4	1757,9	1723,0	1622,8	1775,7	1186,1	RHOBTB3
1747,6	2439,2	2873,7	2661,8	2706,9	3135,1	2321,8	RHOBTB3
1544,2	1466,2	1798,8	3111,1	3075,7	2050,2	2591,6	RHOC
664,3	898,6	1127,9	540,6	419,8	735,5	298,1	RHOQ
1012,9	1711,2	2040,3	958,9	709,9	1306,0	584,7	RHOQ
1286,4	1291,8	1438,2	835,3	739,1	1301,4	468,5	RHOQ
1176,5	937,4	990,5	767,7	736,4	767,3	695,1	RIOK3
1106,6	604,1	351,9	281,6	312,7	370,0	174,7	RNASSET2
2955,9	3975,6	5091,8	3575,1	3650,0	3383,7	2852,4	RND3
1719,9	1223,6	1081,0	1041,6	1061,5	942,3	825,8	RNF11
718,8	1091,5	1649,7	1336,8	1304,2	1385,0	1876,6	RNF145
1380,9	1314,9	1270,4	1369,2	1318,1	1683,6	1222,1	RNF181
1094,3	1055,1	1122,9	881,8	959,7	1032,7	949,9	RNF6
1091,0	832,2	817,6	1105,9	1038,3	1003,8	920,0	RNF7
1025,4	863,0	765,0	1068,1	985,6	940,3	863,3	RNF7
1133,6	956,7	971,0	931,3	941,8	975,0	722,6	RNH1
925,9	886,5	884,2	1089,6	1076,2	894,1	1302,8	RNPS1
1093,9	760,6	796,6	493,4	489,9	793,8	446,3	ROBO1
962,2	907,2	1094,7	923,3	1109,8	1005,3	1158,1	ROCK1
5691,6	6523,6	6290,4	5113,0	5359,4	6693,5	4411,0	RPL1
1714,8	1883,0	1868,7	1454,6	1283,9	1957,5	1651,2	RPL10
4920,4	5546,2	4899,8	3980,2	4360,9	5877,1	3908,7	RPL10A
6137,0	7053,9	6637,2	5816,7	6418,3	6821,4	5392,6	RPL11
7293,2	8770,8	8200,3	7039,0	6960,5	8927,1	6038,7	RPL12
6147,4	7409,4	6773,5	5911,8	5628,7	7568,6	4794,0	RPL12
5967,7	7136,2	6305,9	5293,3	5256,2	7110,6	4260,1	RPL12
6512,0	6878,9	6750,4	5481,4	5746,1	7322,2	5238,1	RPL13
6559,3	6603,6	6457,0	5319,9	5859,8	7265,9	4874,4	RPL13
7137,7	7627,2	7480,6	6204,7	6664,8	8437,6	5728,9	RPL13
4924,9	5979,0	6011,2	4835,8	4794,6	6233,1	4476,9	RPL13
7356,9	8112,3	7786,3	6571,6	6890,5	9010,1	6004,6	RPL13
5228,2	5487,0	5175,5	4085,2	3795,5	5592,5	3278,6	RPL13A
8283,3	9298,8	8746,9	7773,1	8624,6	9393,1	6642,8	RPL13A
9318,6	10653,7	9973,7	8880,3	9728,2	10821,0	7666,1	RPL13A
6326,4	6678,0	7103,7	6243,9	6347,8	7527,6	5672,0	RPL13A
9100,5	10249,5	9576,5	8209,3	9230,6	10108,2	7077,6	RPL13A
4423,0	5021,3	4260,1	3553,5	3966,2	4740,5	3244,7	RPL14
4220,4	4583,8	4318,2	3784,4	3866,4	4893,9	3748,3	RPL14
7282,5	7862,8	7131,7	6267,0	6622,2	8110,5	5957,7	RPL15
4442,4	4658,1	4544,0	3462,0	3428,9	4490,4	3352,0	RPL15
8438,8	9545,4	8848,8	7974,0	9118,8	9737,6	7257,8	RPL17
6898,1	7670,4	6999,5	6282,4	7292,5	7517,7	5652,8	RPL17
7015,7	8114,1	7282,4	6600,3	7504,0	8008,2	5802,0	RPL17
6987,2	7821,7	7497,8	6451,4	7265,1	8513,8	6268,0	RPL18
6968,0	7458,4	6663,8	5850,8	6528,5	7460,4	5393,1	RPL19
5304,3	5554,7	4858,4	4895,3	4642,0	5606,7	4280,4	RPL22
1353,1	1438,2	1381,1	1221,8	1154,6	1404,6	1091,8	RPL22
5516,0	5877,1	5047,4	5031,5	5264,3	5890,9	4606,9	RPL22
1325,6	1180,6	1275,3	922,7	834,9	1173,1	864,8	RPL22
5615,2	5841,1	5146,6	5061,8	4980,2	5752,8	4601,9	RPL22
1152,5	2859,1	2048,9	1953,5	2345,6	3136,4	2478,8	RPL22L1
5694,7	4187,5	4003,7	3870,6	4444,0	4014,9	3618,7	RPL23
7421,9	8325,0	7800,6	7465,4	7916,5	8763,9	6745,0	RPL23A
7503,9	7983,8	7755,0	7374,4	7818,0	8644,5	7169,5	RPL24
7712,7	8127,1	7387,0	6479,6	7429,0	7865,1	5898,1	RPL24
996,8	930,6	740,3	919,5	984,5	1024,4	1020,9	RPL26L1
7494,0	8729,9	7875,0	7187,1	8671,6	8354,1	6615,4	RPL27
9400,0	10778,1	10064,9	9026,0	10549,0	11038,4	8202,2	RPL28
5925,9	5856,4	6134,5	5121,2	5771,5	6386,9	4603,3	RPL29
8691,8	10185,4	10096,6	7516,2	7978,7	10301,2	6741,0	RPL3
7638,8	8903,4	8516,5	6164,1	6525,2	9444,1	6445,8	RPL3
5690,3	5950,9	6252,9	4747,9	5009,0	6722,4	4333,9	RPL3

Tablas suplementarias

7732,0	8950,0	8464,3	6178,9	6609,1	9872,6	5902,1	RPL3
8244,7	8853,9	7542,0	6702,2	7224,5	8750,1	5933,7	RPL30
10067,2	10331,2	9053,4	7938,0	9032,8	10058,3	6691,9	RPL31
6397,8	7004,7	6445,5	5841,6	6708,9	7164,4	5068,5	RPL32
7166,8	8201,7	7536,1	6444,7	7027,6	8220,8	5294,2	RPL34
5738,6	6475,7	5786,5	5608,3	6354,8	6756,2	5261,2	RPL35
4856,9	5030,6	4913,1	4968,7	5421,9	5698,1	4631,3	RPL35A
5362,0	4239,7	4682,5	5525,2	5791,1	5770,8	5201,8	RPL35A
4099,8	3358,1	2701,3	3024,0	3738,9	3394,7	2586,5	RPL36
7838,5	7886,8	6449,8	5890,5	6120,6	8076,7	5448,9	RPL36A
2878,0	3177,9	2803,1	2735,3	2814,7	3288,1	2696,9	RPL36AL
8327,2	9177,2	8420,1	7181,8	8141,5	8722,4	6170,6	RPL37
10076,1	11517,5	11066,3	9830,7	11254,6	12364,7	8655,9	RPL37A
6577,2	6285,7	5394,5	5299,4	5840,5	6361,4	4647,3	RPL38
9026,8	10818,3	9439,2	8480,1	9303,6	10263,8	7251,5	RPL39
6542,1	8098,1	7455,5	6495,8	6703,2	7696,6	5949,5	RPL4
6219,8	6380,2	6554,2	5138,3	5671,7	7091,6	5136,2	RPL4
6341,5	6422,2	6511,6	5218,4	5736,7	7170,9	5025,8	RPL4
9148,8	10528,2	10588,4	8848,1	10446,4	10790,9	7721,2	RPL41
5909,8	5985,7	5110,8	4653,5	5009,1	5957,8	4581,7	RPL5
8277,2	9599,0	8497,8	7347,0	9264,3	8777,2	6482,2	RPL5
7203,8	8279,3	7511,1	6871,4	7727,6	7780,3	6336,1	RPL6
9100,7	10868,6	9949,4	8577,1	9407,8	10382,2	7965,9	RPL7
7843,8	9319,1	8113,0	7075,0	8123,8	8410,2	6515,4	RPL7
8472,4	9373,4	8913,8	7702,3	8820,3	9646,5	6924,1	RPL7A
6986,3	7904,5	7196,6	6580,4	7605,9	8367,4	5819,1	RPL7A
1111,0	1105,5	990,3	1288,7	1412,3	1215,6	1431,7	RPL7L1
6249,2	7137,9	7180,6	6549,9	6754,5	8488,7	6178,9	RPL8
8445,4	9810,7	9311,6	7950,3	8975,0	10046,3	7284,2	RPL9
7453,0	8603,1	8161,5	7149,5	7981,1	8882,7	6502,6	RPLP0
7635,7	8719,0	8205,9	7313,1	7827,5	9108,7	6781,1	RPLP0
7818,7	9151,2	8682,7	7604,9	8375,3	9366,7	7011,1	RPLP0
7374,7	8044,1	7857,9	6636,6	7334,7	8586,2	6129,7	RPLP0
6048,7	6701,2	6526,8	5663,1	6072,4	7557,3	5590,1	RPLP0
8898,6	10233,4	9434,1	8268,7	9226,4	10056,0	7352,2	RPLP1
8024,5	7505,6	6955,5	6511,1	7077,1	7902,2	5643,0	RPLP2
1203,6	1725,1	2019,8	996,1	1073,4	1251,8	805,5	RPN1
3027,0	3478,3	3546,8	2226,0	2235,8	3132,2	1884,9	RPN2
4154,0	4702,4	4764,1	2883,9	2967,1	4508,8	2653,0	RPN2
3852,3	4385,3	4431,1	2678,4	2855,0	4105,0	2478,4	RPN2
8575,7	10099,9	8929,2	8163,9	9279,2	10257,1	7663,1	RPS10
9133,5	10510,0	9701,9	8815,8	9936,1	10882,2	8004,3	RPS10
9152,0	10742,7	9745,8	8850,5	9656,5	10794,1	7931,4	RPS10
9487,7	9607,9	8701,2	8070,8	9245,2	9976,5	7074,3	RPS11
7807,4	8710,4	7684,3	6824,9	7384,2	8280,1	6164,9	RPS12
8599,1	10327,0	9123,0	8221,1	9436,8	9539,3	7373,2	RPS13
8410,3	10197,4	9617,9	8408,2	9360,3	10476,9	7367,2	RPS14
6592,7	7221,5	6489,8	6197,4	6892,5	7902,7	5941,4	RPS15
6630,6	7497,7	7513,2	5931,0	6656,3	7768,2	5467,0	RPS15A
6093,6	6501,0	6044,5	5513,1	6181,5	6602,7	5195,3	RPS16
6354,6	6766,7	6552,8	5556,0	6139,1	7209,8	5511,5	RPS16
9390,4	10878,5	10278,5	9146,7	10533,7	11154,7	8239,6	RPS16
6682,4	7385,9	6777,4	6166,6	7142,1	7621,8	5472,2	RPS17
6547,1	7371,9	6652,2	6072,2	6884,6	7590,8	5406,6	RPS17
5844,5	5885,6	5415,3	5071,7	5537,5	6264,5	4494,6	RPS17
8872,7	9044,5	8197,0	7537,5	8226,7	9083,6	6431,0	RPS19
9686,8	10116,0	9970,8	8661,4	10069,4	10627,1	8059,5	RPS19
8288,4	9814,0	9638,6	8339,4	9573,8	10134,1	7055,1	RPS2
8244,7	10194,7	9361,9	7946,8	9074,1	9933,2	7090,9	RPS2
4735,5	6074,7	4447,5	4713,0	3203,5	5501,5	4409,0	RPS2
9117,3	11021,4	10708,7	9300,6	10532,7	11413,8	7983,0	RPS2
6674,1	7069,7	6230,6	5547,9	6110,1	7038,1	5102,2	RPS20
9909,2	11304,0	11457,7	9211,7	10730,8	11257,1	8115,6	RPS20
7003,2	8922,2	8358,9	8053,5	8224,7	9446,3	6621,6	RPS21

Tablas suplementarias

9971,2	11501,7	10300,7	8803,4	9834,5	11568,2	8572,3	RPS23
7121,0	8714,7	8110,2	6912,7	7891,7	8272,9	6185,6	RPS24
6030,1	6267,1	4770,1	4524,1	4961,9	5652,8	4213,7	RPS25
8755,6	9719,9	8635,0	7476,7	8503,1	9531,4	6514,1	RPS27
8245,6	9632,7	7910,2	7764,6	8636,7	8730,5	6566,2	RPS27A
7309,5	8737,1	8545,2	7798,0	8280,7	9273,7	6678,8	RPS27A
6550,2	6631,9	7123,7	6947,8	7492,2	7368,5	6046,6	RPS27A
7631,0	8933,1	9007,8	7718,2	8665,3	9321,7	6806,9	RPS27A
5322,9	5748,4	5469,3	5768,2	5803,5	5647,7	3924,3	RPS27L
6006,4	6740,0	5969,1	5263,1	6017,9	6463,9	4679,5	RPS28
7952,4	8822,7	8082,1	7376,9	7848,1	8840,2	6316,5	RPS29
7108,2	8209,1	8434,2	6846,6	7449,8	8782,8	6438,7	RPS3
9536,0	11320,6	10670,4	8981,5	9905,1	11394,0	8096,1	RPS3A
9887,3	11379,2	10962,4	9373,1	10542,2	11524,7	8280,1	RPS3A
8364,5	10295,4	9459,9	8207,8	9136,1	9862,2	7194,5	RPS4X
7671,7	9310,9	8867,1	7257,2	8370,6	8745,0	6592,9	RPS4X
5340,6	5470,6	5544,9	4684,1	5325,0	5995,6	4607,1	RPS5
6036,1	6400,2	8024,7	6729,2	7261,2	8153,7	6279,7	RPS6
7840,1	8852,6	9348,0	7977,7	9007,0	9574,8	7327,0	RPS6
6883,5	7624,2	8587,9	7578,5	8148,6	8904,2	6722,7	RPS6
5988,1	7339,6	6475,8	5936,2	6575,0	6764,5	5366,7	RPS7
5846,2	5663,2	4999,7	4958,4	5407,8	5555,6	4480,3	RPS8
3826,4	2440,3	1954,6	1609,5	2733,6	3140,3	1814,0	RPS9
5324,8	4901,0	4778,3	4238,8	4525,0	5638,6	4084,3	RPS9
1776,8	1325,5	1202,5	1674,7	1421,9	1153,5	1382,4	RRAGA
912,6	1013,7	1242,5	748,9	706,6	944,7	557,7	RRAGC
634,8	961,7	1221,6	976,7	808,0	1174,7	647,3	RRAS
480,0	477,4	432,9	885,6	1038,7	712,7	2139,7	RRM1
151,8	222,9	162,5	812,6	1152,7	410,3	2901,6	RRM2
136,3	197,7	130,9	1072,3	1285,8	462,0	2830,3	RRM2
988,2	1085,5	1011,9	1610,8	1555,5	1192,9	1193,0	RSU1
853,9	1016,7	907,4	1122,1	1073,4	1088,4	1145,2	RTCD1
4981,1	7211,8	6913,7	5604,7	7117,6	6455,1	4760,0	RTN4
5230,7	6457,3	6469,8	5840,0	6895,8	6035,4	4541,4	RTN4
5430,4	7825,9	7699,3	6296,4	7864,6	6927,9	5498,7	RTN4
784,7	830,2	729,1	1096,5	1180,4	1022,5	1377,8	RUVBL2
478,8	517,9	519,0	810,2	920,0	646,6	1055,2	RUVBL2
1230,0	2789,2	2088,0	3238,8	4148,8	3286,6	3434,9	S100A10
4209,3	4621,9	3883,7	4358,7	4324,9	4288,8	3431,9	S100A11
520,3	751,2	907,8	833,9	869,3	1115,5	785,3	S100A13
1648,1	1390,9	1844,3	2941,1	2430,3	1923,6	2568,6	S100A16
138,4	1123,7	823,7	1580,0	1235,5	2182,9	1078,1	S100A4
4466,8	8326,6	7236,2	7367,8	6565,0	9289,3	6812,3	S100A6
334,2	423,5	488,9	663,8	783,7	428,3	1076,4	SACS
591,3	651,2	681,6	879,3	903,9	831,6	1187,0	SAE1
2209,4	2210,0	2004,6	2486,6	2610,3	2492,0	2498,3	SAP18
1551,8	1975,7	2059,2	1125,2	1327,3	2321,0	1086,9	SARS
1568,8	2205,1	2543,5	1466,1	1419,2	1429,6	782,4	SAT1
1691,5	1742,2	1983,3	1377,8	1423,5	1310,4	721,7	SAT1
777,8	774,7	1001,0	803,8	693,8	629,8	371,8	SAT1
1172,3	935,7	700,0	1050,0	1043,4	709,0	1079,0	SBDSP
2131,9	2835,5	3860,2	1255,6	1951,6	3354,3	1062,2	SC4MOL
2139,4	1097,4	1311,2	768,2	816,8	867,7	429,2	SC5DL
1770,3	1818,7	1986,8	1300,7	1325,6	1743,9	1044,4	SCARB2
320,1	1134,0	2262,2	315,2	514,6	1568,7	228,3	SCD
1476,8	3713,9	5564,5	888,7	1460,9	4933,0	738,3	SCD
1084,4	302,2	45,3	52,7	46,6	25,2	13,5	SCG2
1449,9	1161,2	998,8	1507,5	1382,8	1011,7	1308,9	SCOC
1007,9	1036,8	955,5	1165,2	1156,5	1142,1	871,3	SCP2
1188,2	1409,8	1202,1	1295,2	1382,6	1271,4	1047,1	SCP2
2850,6	1434,9	382,3	149,2	152,0	542,0	146,2	SCRG1
776,8	1001,1	1385,2	1012,1	956,7	1114,6	1141,1	SCRN1
2273,0	2413,7	2772,8	2070,2	2053,7	2911,3	2191,0	SDCBP
2358,9	1663,9	1333,3	959,6	971,1	1169,6	645,4	SDF4

Tablas suplementarias

964,2	1021,5	849,1	643,9	628,4	764,9	469,1	SDF4
1524,1	1099,2	1103,1	804,0	698,4	846,0	595,6	SDF4
3169,4	2753,8	2436,8	1625,8	1688,0	2173,7	1396,9	SDF4
4017,7	3903,1	3376,2	2596,0	2870,2	3406,8	2881,9	SEC11A
2264,2	2240,8	2101,3	1765,3	1900,5	2262,2	2076,9	SEC11A
1658,4	1666,6	1438,4	1597,5	1634,0	1748,8	1509,0	SEC13
2908,5	2450,0	2178,6	2603,5	2548,2	2201,3	2160,9	SEC23A
3232,8	3192,4	3210,2	2711,7	2917,6	2883,6	2055,5	SEC31A
1068,7	1313,0	1417,9	1297,8	1209,3	1233,1	939,6	SEC31A
1579,8	2422,8	2244,2	1778,3	1945,8	2234,5	1503,4	SEC61A1
343,9	1045,7	992,6	1188,9	973,5	1090,6	952,6	SEC61A1
4312,2	4880,4	3730,6	3575,6	3638,8	4715,1	3086,1	SEC61B
2796,0	2667,7	2155,4	2713,1	2705,1	2636,4	2139,2	SEC61G
1634,2	1416,8	1021,8	1021,0	1076,3	995,9	910,0	SEC62
1065,3	1495,6	1255,8	740,3	861,8	1136,2	711,5	SEC63
904,9	2159,5	2321,4	603,5	781,9	1573,1	430,8	SEL1L
983,6	1339,1	1062,9	854,0	979,4	1381,5	774,5	SELK
2444,5	1242,7	1018,8	1213,8	1256,7	1214,0	628,2	SELM
1813,1	1945,0	2146,8	1751,3	1820,7	2100,6	1638,3	SELS
900,3	826,0	1116,1	3354,5	2532,4	1075,8	1991,2	SELT
1407,7	1153,6	977,9	900,1	1089,6	943,9	743,3	SEMA3C
698,0	656,5	685,2	1134,5	1033,9	838,4	1088,8	SEP2
3805,6	3782,6	3160,9	3383,5	3561,7	3466,6	2927,6	SEP2
1788,1	1634,3	1766,6	2467,6	2266,0	1933,4	2241,2	SEP2
2613,3	2168,0	1974,1	2204,4	2292,5	2314,7	2502,1	SEP7
1721,5	1862,4	1778,4	2211,0	2460,3	1979,3	2628,3	SEP9
1268,4	1490,8	1494,3	1392,5	1560,8	1670,9	1935,7	SEP10
762,1	846,9	1170,9	1193,6	1132,5	1129,5	1197,1	SEP11
3080,6	2190,5	1544,0	1786,7	1984,2	1907,9	1501,1	SEP15
1884,6	1515,3	1281,7	2380,4	1835,3	1927,0	2100,9	SEPW1
1338,1	936,2	775,2	1689,1	1259,9	1230,2	1518,1	SEPW1
838,6	1053,6	850,5	1236,5	1197,1	1093,6	1726,9	SERBP1
2035,1	1968,0	2169,5	2780,5	2855,7	2500,4	3659,6	SERBP1
1972,2	1894,8	1681,1	1810,8	2119,2	1792,9	2348,2	SERBP1
1204,3	1038,2	1031,0	1404,8	1351,1	1152,4	1959,7	SERBP1
2307,4	2204,9	2104,1	1834,0	1818,5	1779,8	1365,5	SERINC1
694,4	1260,9	1535,2	1051,3	966,1	953,3	917,4	SERINC3
1576,3	1572,5	1632,7	1519,9	1576,5	1431,3	1252,3	SERINC3
632,6	1127,6	1448,8	978,2	900,0	884,1	880,8	SERINC3
1179,2	1261,2	944,9	889,1	903,4	1072,0	688,1	SERP1
2587,8	2612,0	2287,8	2445,8	2221,9	2818,6	2231,4	SERP1
111,3	533,0	669,2	1356,4	1123,2	354,0	1727,6	SERPINB2
6232,2	6984,0	8218,6	8940,1	9166,4	6835,1	6698,0	SERPINE1
4764,3	5968,4	8347,2	7009,4	6913,9	6969,4	6153,6	SERPINE1
9152,2	8691,4	7173,4	4779,6	5987,3	5604,9	4626,4	SERPINE2
1153,2	859,1	796,6	231,7	385,0	698,5	227,8	SERPINF1
4185,9	3654,7	3582,1	2888,2	3285,0	3734,0	2029,6	SERPINH1
981,9	1452,0	1599,2	1087,9	1326,8	1165,8	943,2	SET
1747,3	2056,0	2221,8	1525,9	1728,3	2172,6	1927,4	SET
459,6	1021,2	1275,2	833,9	961,0	823,9	854,2	SET
1564,5	1932,8	2129,0	1598,0	1677,9	2101,3	1822,7	SET
1658,1	1915,5	2029,2	1332,0	1588,3	1972,7	1677,0	SET
1138,3	909,9	1008,3	992,9	949,5	803,7	783,3	SETD7
1637,9	1831,9	1796,9	1722,7	1789,5	1721,2	1803,6	SF3B1
1503,2	1918,9	1779,9	1739,6	1851,1	1788,9	1799,5	SF3B1
1883,5	2206,3	1825,7	1982,2	1983,8	2196,6	1757,6	SF3B14
1444,2	1532,7	1408,4	1598,0	1646,0	1761,3	1490,3	SF3B5
886,2	1330,2	1466,6	1146,8	1418,4	1429,9	1910,6	SFPQ
306,2	522,0	658,0	1114,3	1014,4	726,7	1697,9	SFRS1
908,4	1601,8	1704,5	1739,3	2038,8	1972,0	2898,8	SFRS1
503,5	635,0	626,3	1007,6	914,9	814,3	1470,3	SFRS10
1309,1	1560,3	1505,5	1648,2	1925,8	1929,3	2527,5	SFRS10
1512,1	2042,6	1507,2	1727,3	1881,6	1792,2	1861,4	SFRS11
449,6	544,8	561,0	818,0	867,8	580,7	1239,0	SFRS2

Tablas suplementarias

1170,4	1448,1	1597,6	1917,3	1967,9	1667,3	2900,3	SFRS2
671,6	782,8	821,9	1083,6	1278,6	973,4	1777,8	SFRS2
916,8	1056,9	1222,5	1747,4	1888,4	1449,4	2685,6	SFRS3
1493,8	1719,3	1763,5	2014,5	2198,5	1813,7	2839,8	SFRS3
571,7	761,7	851,2	1383,3	1481,3	1159,9	2165,8	SFRS7
1490,8	1333,1	1162,3	1532,8	1521,3	1277,4	1597,1	SFRS9
1004,6	842,2	986,4	1424,9	1152,7	973,8	1439,1	SFRS9
1056,7	1067,5	960,5	1039,3	1018,3	962,7	1019,8	SFT2D1
925,4	801,1	932,4	1076,3	948,2	918,1	1055,2	SFT2D1
1043,9	1037,6	990,2	957,4	913,9	919,2	900,1	SGCB
2149,1	1309,8	1495,0	2317,7	2094,7	838,8	1451,2	SGK1
2449,2	1838,5	1332,6	1344,5	1212,2	1788,8	987,2	SH3BGRL
1462,6	2110,8	1810,7	2717,1	2680,5	2569,9	2449,4	SH3BGRL3
1503,0	1616,8	1328,7	1705,3	1615,5	1436,6	1292,5	SH3GLB1
1251,3	1226,8	1010,0	1354,6	1266,5	1174,1	1047,4	SH3GLB1
2141,5	1370,6	1529,9	692,0	674,2	809,2	466,5	SH3PXD2A
774,3	655,8	1015,2	726,1	603,2	726,7	517,0	SH3PXD2B
3809,9	4702,5	4131,3	3956,2	3741,7	4271,4	3066,8	SHC1
1042,7	1032,3	1006,6	1268,9	1347,7	1281,8	1433,8	SHFM1
1702,7	1919,8	1510,5	889,2	1130,5	1955,1	918,3	SHMT2
5564,1	6605,5	6167,1	6261,1	6556,8	6360,6	5401,8	SKP1
2602,7	2341,1	2147,4	2710,3	2911,5	2350,4	2086,7	SKP1
1107,6	983,2	745,6	825,2	788,7	985,6	1151,2	SLC13A4
1382,7	1164,4	834,9	1131,1	1250,9	1225,2	1331,4	SLC13A4
1286,2	549,5	138,1	1012,6	953,3	375,3	720,9	SLC16A3
1047,4	1589,0	3072,0	2362,6	2694,2	1658,1	3370,3	SLC20A1
1255,7	1145,3	1269,7	1185,2	1310,5	1217,2	1988,0	SLC25A24
4921,3	5466,7	5303,0	4541,3	4777,3	5647,4	4363,4	SLC25A3
2364,4	2451,7	2297,1	2667,0	2843,5	2848,9	3351,0	SLC25A5
4734,0	4310,1	3190,4	3849,3	3498,6	5059,8	3392,6	SLC25A6
4709,9	4675,7	2912,8	3395,6	3162,7	4784,1	3274,7	SLC25A6
1073,8	670,9	754,4	616,5	684,5	619,8	513,7	SLC35B2
563,2	1454,1	1357,7	668,9	867,6	1384,0	759,6	SLC38A1
1101,1	1679,5	1669,1	798,0	1014,6	1436,8	873,3	SLC38A1
2790,5	3853,5	3315,7	2620,7	3105,8	4021,2	2354,8	SLC38A2
2493,0	3564,2	3262,9	2451,9	3000,3	3833,1	2324,4	SLC38A2
4143,4	5447,7	4742,3	3254,5	4058,7	5312,5	3199,6	SLC38A2
2818,1	2801,9	2585,0	1673,1	1581,7	2341,8	1433,9	SLC39A14
2756,4	2503,1	2393,3	1892,1	2009,0	2195,3	1979,5	SLC39A6
1199,9	831,9	986,4	876,6	813,7	830,5	920,9	SLC39A6
388,2	698,3	1479,3	719,7	756,7	672,8	891,0	SLC5A3
258,2	818,0	1600,7	714,1	1001,8	690,0	916,7	SLC5A3
990,6	1246,7	1346,0	912,8	1111,1	1535,3	1036,2	SLC7A1
443,3	1233,5	1299,5	335,8	593,0	1328,7	372,1	SLC7A11
340,2	1168,8	1283,8	323,9	610,6	1163,3	396,0	SLC7A11
1398,4	910,7	561,7	570,0	625,6	726,2	320,1	SLC7A5
516,9	1159,0	1018,1	532,4	366,8	847,8	340,8	SLFN5
476,0	427,1	423,9	575,3	717,8	451,8	1061,6	SMC1A
118,2	249,6	224,6	475,8	574,2	340,4	1276,6	SMC4
281,1	416,4	361,9	643,6	802,4	529,0	1577,3	SMC4
797,1	672,6	780,1	1078,2	1143,9	753,9	1349,2	SMS
665,3	1095,4	2398,3	2667,6	2891,3	1345,9	2303,2	SMURF2
2681,6	1075,9	640,6	429,5	396,9	665,3	320,3	SMYD3
1453,7	1442,7	1086,6	722,4	740,9	1414,9	830,0	SNAI2
1294,6	936,3	884,8	957,0	990,3	873,7	860,7	SNAP23
5722,9	5849,7	4690,9	3244,4	4046,8	5336,1	3208,2	SNHG5
2169,2	1998,1	1430,9	1340,5	1404,0	1790,7	1373,8	SNHG6
1244,6	1297,1	782,8	812,1	971,7	1166,4	850,8	SNHG8
508,0	599,8	409,0	971,7	1069,6	567,1	1008,0	SNRPA1
888,3	703,9	767,5	1053,7	1009,2	864,9	1478,3	SNRPB
1472,6	1153,9	1442,3	2026,8	1992,3	1684,9	2695,6	SNRPB
1360,5	1260,5	1168,7	1275,3	1243,3	1408,4	1525,4	SNRPB2
663,2	658,2	601,1	1066,9	1157,6	779,2	1564,0	SNRPD1
3983,3	3939,4	3658,9	4112,6	4924,9	4523,7	3696,4	SNRPD2

Tablas suplementarias

1376,3	1175,8	1096,4	1565,5	1516,7	1436,2	1935,0	SNRPD3
1933,5	1931,9	1599,7	1883,4	2114,3	2162,0	2503,4	SNRPE
527,5	631,0	606,0	1110,5	1135,0	864,1	1326,3	SNRPF
2137,7	2046,4	1794,6	2325,1	2503,6	2246,1	2724,0	SNRPG
1741,2	1768,6	1396,4	1354,0	1344,3	1473,8	1103,3	SNRPN
1765,5	1660,9	1429,7	1781,0	1639,2	1670,6	1572,0	SNX3
1657,4	1512,7	1349,2	1639,1	1774,6	1473,7	1522,7	SNX3
2932,1	2911,2	2556,2	2916,4	2896,3	2901,3	2336,3	SNX3
802,3	1023,5	666,5	859,4	1013,6	968,7	1182,7	SNX5
1463,9	1326,4	1255,4	1476,9	1479,2	1488,7	1416,4	SNX6
977,6	1107,2	876,8	988,1	1005,7	1083,8	1083,8	SNX7
2534,5	2992,0	2641,3	3419,9	3284,0	3149,8	2828,0	SOD1
2039,4	946,1	2243,6	1257,0	434,4	1592,6	217,7	SOD2
1615,5	932,7	1668,4	1007,4	471,1	1309,6	259,3	SOD2
1057,5	986,3	1080,6	973,9	1031,5	916,0	955,8	SON
812,9	782,9	1300,4	472,0	546,0	708,5	475,6	SOX4
7103,1	6338,7	5525,3	4757,8	5585,7	5232,3	3822,0	SPARC
7219,0	4922,1	3388,7	3154,0	3820,3	3325,5	2402,2	SPARC
3081,6	2807,6	2038,4	2389,8	2444,7	2531,0	2221,1	SPCS1
1130,0	1524,7	1569,8	1062,9	1184,2	1650,9	1223,1	SPCS2
1828,4	2360,2	2449,3	1403,6	1676,5	2320,9	1768,3	SPCS2
898,6	1023,9	954,5	843,8	957,8	1042,2	1049,8	SPIN1
3533,9	3726,6	3084,4	1822,1	2586,3	1995,1	2009,6	SPOCK1
1177,2	91,4	16,6	23,0	18,0	25,9	12,7	SPON1
2578,5	1652,9	3356,2	1327,6	1357,0	2892,7	994,3	SPON2
2285,6	2599,8	3039,6	2624,8	2821,8	2794,0	2251,0	SPTBN1
1555,6	1347,0	1358,9	1083,2	1157,2	1292,9	1252,3	SPTLC1
1249,5	1442,2	2008,9	583,0	850,9	1526,0	501,9	SQLE
2477,4	2762,4	3955,4	2389,3	2286,8	2673,8	936,3	SQSTM1
721,2	515,7	687,5	687,3	663,2	646,1	1062,4	SR140
504,0	947,6	862,6	821,7	884,1	1020,2	1222,3	SRGAP2P1
902,9	165,0	61,7	1432,8	1720,1	62,9	88,4	SRGN
1788,1	774,0	161,0	1816,6	2726,2	156,0	245,6	SRGN
1213,5	1219,5	1023,5	1218,9	1185,9	1411,2	1349,1	SRI
3571,0	3349,9	3229,4	3371,1	3457,6	3584,2	2703,1	SRP14
971,8	1113,2	736,9	982,9	904,6	985,3	941,9	SRP19
1137,0	1367,5	933,3	1082,9	996,0	1193,1	1221,2	SRP72
1394,3	1573,2	1496,8	1478,0	1454,1	1645,6	1674,3	SRP72
1472,3	1505,1	1377,3	1201,1	1224,8	1455,4	1078,5	SRPR
956,3	1026,0	1008,0	692,1	816,5	863,3	631,4	SRPRB
629,8	1785,9	2137,3	1709,9	1570,0	3362,4	1979,4	SRPX
612,9	659,2	874,4	963,5	970,3	774,6	1164,1	SRRM1
783,8	935,9	781,7	1007,8	876,4	944,4	1077,2	SSB
1878,0	1775,1	1552,7	1946,4	1989,5	2077,7	1823,3	SSBP1
986,4	972,3	1106,0	1040,6	996,7	1095,2	951,9	SSFA2
1203,4	1668,5	1423,2	1409,1	1445,2	1357,1	1015,0	SSR1
4931,1	6491,3	5381,3	3917,6	4393,4	4858,5	3394,0	SSR1
1321,0	1602,0	1670,7	1100,1	1247,8	1250,2	890,8	SSR1
3525,9	3980,3	3939,3	2727,9	3248,2	3836,9	2840,7	SSR2
2559,2	2757,9	2890,1	2825,4	3046,0	2758,1	3119,1	SSR3
847,5	990,1	1175,7	1130,4	950,3	881,0	1145,3	SSR3
3447,3	2864,0	3190,7	1793,9	1973,0	2603,4	1624,4	SSR4
1026,1	632,9	222,7	494,1	742,1	456,3	635,9	SSTR1
2153,4	2125,0	2339,5	1789,9	1808,7	2226,3	1766,5	ST13
1593,9	1324,7	1159,9	1050,2	1068,7	1167,3	927,1	ST13
1876,0	820,0	428,0	673,8	530,9	614,5	240,1	ST6GALNAC5
733,9	749,3	805,5	1035,3	1030,1	731,8	1250,4	STARD7
1284,8	957,8	1530,8	1146,8	1171,3	878,3	607,4	STAT1
1202,0	552,8	495,7	437,3	424,5	412,7	393,2	STAT3
837,7	811,0	852,0	852,3	926,9	873,8	1051,9	STAU1
1128,2	976,2	942,3	881,1	960,3	944,1	910,4	STAU1
1074,9	1040,9	984,5	1005,2	1010,0	1031,4	1090,1	STAU1
291,2	393,8	1392,5	993,2	1019,2	418,1	2771,5	STC1
1487,1	1060,4	2505,7	1710,7	1840,6	1032,5	4640,2	STC1

Tablas suplementarias

1110,7	1401,9	866,1	1096,1	1419,2	1341,5	423,0	STC2
1306,1	1679,9	1418,8	955,5	1107,7	1599,8	1111,4	STCH
792,7	949,0	879,0	611,8	646,9	1061,8	624,5	STCH
1516,3	2238,4	2364,7	1793,5	1837,7	2195,3	2532,3	STK24
1427,8	731,6	666,8	706,5	723,1	726,4	374,5	STK38L
1124,3	621,9	637,4	502,3	511,1	599,6	385,6	STOM
3156,5	3155,6	2751,5	3124,4	3218,2	3108,2	3197,9	STRAP
2004,8	2746,6	2600,2	1546,1	1620,2	2089,0	1453,2	STT3B
618,2	718,4	614,8	1170,4	979,2	780,4	1023,8	STUB1
2469,1	1857,5	1949,2	3087,7	2560,2	2369,5	2347,7	STUB1
790,3	734,5	616,9	1113,7	938,4	832,8	992,2	STUB1
892,6	556,8	582,5	1116,2	878,6	603,4	726,0	STX12
3661,9	4062,7	3602,4	3862,3	3871,3	3957,6	4032,8	SUB1
1868,9	1728,0	2065,1	2258,5	2041,4	2297,9	2703,4	SUB1
2789,1	3063,4	2572,8	2798,5	2890,1	2862,2	2970,7	SUB1
1250,9	1312,4	1126,4	1368,2	1352,6	1438,5	1674,3	SUGT1
862,8	970,2	780,2	967,6	967,9	913,4	1236,5	SUGT1
2943,1	1460,4	2577,3	1005,7	1004,3	1167,5	589,3	SULF1
3598,6	2426,7	2499,5	877,7	901,7	1541,2	670,2	SULF1
4797,0	3265,8	3839,8	1577,0	1501,7	2145,3	1008,5	SULF1
1659,9	419,3	93,6	47,1	52,5	43,6	24,8	SULF2
1116,4	817,7	778,7	446,1	436,6	665,6	364,2	SUMF1
1071,2	982,6	1066,8	1229,5	1179,3	1253,6	1329,8	SUMO1
1513,3	1422,8	1325,6	1418,1	1423,7	1595,4	1444,0	SUMO1
1941,6	1635,6	1796,1	2085,3	2093,2	1973,4	2514,6	SUMO2
4080,2	4792,7	4094,9	4198,1	4490,4	4578,8	4609,4	SUMO2
1445,6	1465,4	1457,2	1636,4	1529,5	1698,1	2042,8	SUMO3
954,7	1517,6	1410,1	1472,5	1308,8	1158,5	1446,2	SURF4
2809,5	2658,1	2649,1	2616,4	2466,9	2532,2	2014,5	SURF4
761,3	1203,0	1261,2	1520,0	1347,2	1219,4	1317,4	SURF4
467,6	676,7	783,5	978,8	839,5	681,6	1316,2	SYNCRIP
961,9	902,9	980,2	1072,9	1086,1	881,1	1358,3	SYNCRIP
462,0	664,9	870,2	793,9	831,6	769,2	1153,9	SYNCRIP
352,3	602,4	651,7	796,1	869,6	671,4	1287,9	SYNCRIP
1232,9	289,5	130,8	847,0	724,7	291,4	175,5	SYNPO2
1385,8	534,3	178,1	1049,4	782,2	394,0	234,3	SYNPO2
660,3	587,2	789,8	815,6	812,8	790,2	1001,4	SYPL1
1357,5	1221,3	1046,4	936,0	887,7	1255,9	816,4	TAF10
1282,0	834,6	863,1	977,4	946,1	850,6	913,2	TAF7
797,8	842,1	820,6	1007,9	976,7	938,1	990,9	TAF9
8201,8	4246,8	4024,4	6429,7	6757,7	4159,6	4808,4	TAGLN
9050,6	5760,9	5119,0	7156,3	7730,9	5282,8	5321,8	TAGLN
1799,1	1467,5	1286,1	3315,2	3202,8	1915,9	3222,7	TAGLN2
688,1	552,8	488,2	1483,9	1342,5	727,9	1451,3	TAGLN2
831,4	984,5	929,9	1079,5	1033,5	967,8	1379,8	TARDBP
1351,7	1599,0	1504,0	1186,7	1403,8	1986,7	1258,5	TARS
1110,1	1306,1	1355,9	1140,3	1228,6	1216,7	947,2	TAX1BP1
1487,3	1675,2	1417,6	1362,8	1627,9	1336,5	1083,2	TAX1BP1
4559,8	4699,8	4300,7	4437,6	4372,4	4268,0	3723,1	TAX1BP3
1695,3	1203,1	1383,1	1675,6	1578,8	1252,2	1293,7	TAX1BP3
2723,6	2711,3	2262,8	2966,4	2796,3	2566,1	2587,4	TBCA
742,4	670,1	771,7	1029,8	1020,5	1042,3	979,3	TBCB
750,3	1090,2	1188,1	901,0	810,4	1003,4	792,0	TBL1XR1
1965,2	2832,4	2565,6	1428,2	1417,3	2718,3	1685,4	TCEA1
1928,3	1551,5	1038,2	1282,0	1238,5	1235,4	959,8	TCEAL4
1748,4	1711,9	1463,5	2028,6	2032,3	1740,0	2113,4	TCEB1
2788,9	2513,7	2184,2	2342,3	2634,5	2738,8	1974,5	TCEB2
559,3	724,2	628,8	684,3	757,2	1002,7	948,2	TCF12
1050,8	904,7	947,6	727,4	751,2	933,3	675,0	TCF25
1410,1	1348,7	1294,3	1720,5	1804,4	1451,0	2406,8	TCP1
1084,4	1460,2	1366,7	1520,1	1505,6	1316,6	1753,9	TEAD1
2192,4	2215,7	2441,5	2034,4	1999,1	2323,4	2122,5	TEGT
1090,2	1224,1	1420,0	1288,6	1122,4	1274,0	1271,1	TEGT
1260,5	1228,3	808,6	1000,4	1198,6	1014,3	894,3	TES

Tablas suplementarias

540,5	520,2	508,8	776,0	706,2	599,9	1223,6	TFDP1
1959,0	1933,3	1755,6	1851,3	1911,2	1905,4	1629,9	TFG
678,5	1120,9	1376,1	736,1	852,8	1132,1	839,8	TFPI
3384,1	4470,5	3304,0	3347,2	3390,9	2903,0	4508,0	TFPI2
6551,8	7742,0	6855,8	5099,6	5235,2	6166,7	6530,0	TFPI2
2792,7	2584,2	2578,1	2643,8	2549,9	2239,8	2329,9	TFRC
4444,4	4457,5	3864,9	3688,0	3783,3	3321,9	3462,1	TFRC
1859,9	1420,7	941,7	1251,1	1161,1	1642,7	1059,1	TGFB111
8525,7	10214,6	8989,5	5059,9	5891,6	9378,1	6282,2	TGFBI
1874,5	918,0	878,7	1209,4	964,3	680,5	617,7	TGFBR1
770,9	999,7	1335,2	1484,0	1571,9	1252,5	1670,7	TGFBR2
3420,5	1884,9	1110,1	1601,3	1289,9	1452,2	861,0	TGM2
2171,2	2058,5	2102,6	1997,6	2218,8	1743,5	1765,2	TGOLN2
909,7	731,1	601,6	2037,6	1333,4	847,7	944,1	THBS1
1353,7	1175,2	839,6	2819,4	1993,6	1288,3	1619,2	THBS1
1468,1	1668,1	1003,9	2579,8	2543,3	1087,0	1401,3	THBS1
5233,6	2844,5	2868,9	1286,4	1340,5	1955,4	794,1	THBS2
2134,2	1345,9	1614,4	2048,5	1602,2	1588,1	1417,6	THY1
2134,7	1380,0	1493,8	1652,9	1511,3	1301,8	1068,0	THY1
2111,8	1590,3	1607,7	1649,0	1580,6	1359,1	1255,4	THY1
1009,8	1383,8	1166,5	1775,6	1782,7	1650,5	1697,9	TIMM17A
1771,7	2326,0	1866,9	2141,2	2275,0	2262,1	2111,2	TIMM17A
1323,6	1328,3	1196,5	1447,4	1479,6	1291,9	1552,1	TIMM23
1033,0	1059,0	843,0	1353,2	1510,3	1047,5	1171,2	TIMM8B
8750,0	9803,1	9818,9	7324,1	7260,7	8406,7	7077,7	TIMP1
3592,3	2830,1	3066,3	2104,1	2031,7	2709,8	1586,2	TIMP2
5646,6	4415,9	4004,1	3025,2	3314,2	4021,9	2321,1	TIMP2
940,4	1057,1	1284,0	2316,1	1866,2	1011,9	2119,6	TIMP3
432,7	447,5	837,7	1245,1	832,1	625,6	1280,5	TIMP3
766,3	1006,4	1333,1	2539,1	1710,3	1076,4	2298,2	TIMP3
3163,6	2386,9	2823,5	3484,7	3025,9	2658,9	3519,1	TIMP3
2338,3	2732,8	1870,3	2096,7	2196,5	2437,0	2268,5	TINP1
911,3	1066,1	1131,5	843,0	981,5	1039,7	950,9	TJP1
552,2	1042,5	978,2	733,8	862,3	1338,5	651,9	TKT
1078,8	1899,1	1748,8	1123,5	1455,6	2453,6	1071,5	TKT
1083,7	891,8	900,3	682,0	734,2	831,2	613,6	TM2D1
978,9	764,4	769,5	1122,7	1158,8	774,6	1027,9	TM2D2
751,8	698,0	1928,8	2470,5	2485,0	1921,5	3107,7	TM4SF1
313,4	263,1	823,0	1223,7	1053,8	809,0	1572,7	TM4SF1
241,0	267,1	786,7	1070,5	1070,2	860,5	1490,1	TM4SF1
2241,0	2144,9	2495,6	1656,8	1831,6	1962,8	1655,4	TM9SF2
1769,9	1709,9	1723,1	1383,2	1527,9	1446,1	1409,4	TM9SF3
2145,7	2299,8	2972,5	2544,9	2473,3	1872,2	2406,3	TM9SF3
1159,2	1027,0	1213,0	1036,2	1135,0	1058,6	887,0	TMBIM1
1509,6	1665,9	1785,1	1363,2	1219,7	1763,7	1160,8	TMBIM4
1408,6	1409,7	1631,8	1196,8	1052,3	1572,4	1061,8	TMBIM4
1445,2	1238,3	1352,0	1261,7	1376,8	1151,7	1481,2	TMCO1
1227,5	1050,8	1264,6	858,2	924,5	1062,9	773,8	TMCO3
2550,1	2609,7	2660,6	1856,6	1951,7	2513,4	1763,2	TMED10
3377,2	3368,9	3735,7	2213,6	2281,5	3186,4	1969,4	TMED10
4322,3	5449,7	5456,3	3675,1	4227,0	4515,9	3442,7	TMED2
965,2	958,6	1238,8	1044,3	1101,4	870,3	846,7	TMED2
1172,9	1342,9	1702,3	1342,8	1398,7	1206,8	1157,7	TMED2
1642,2	736,0	860,7	770,1	752,2	768,3	616,4	TMED3
1608,4	1725,5	1715,1	1459,2	1515,7	1815,5	1565,7	TMED5
1043,2	1029,3	1037,4	928,9	980,2	987,7	665,4	TMED7
1074,1	1091,9	822,9	682,7	790,6	763,9	546,3	TMED7
3887,1	4312,0	3817,1	3158,0	3426,4	3743,8	2821,2	TMED9
1131,5	834,1	835,1	611,4	605,5	797,8	447,9	TMEM106B
1518,7	1418,1	1557,5	1282,9	1421,4	1378,2	1306,3	TMEM123
1052,1	1066,1	853,8	1056,7	1053,2	1176,3	1193,8	TMEM126A
992,4	971,2	1058,3	1102,5	972,3	1254,3	1051,4	TMEM126B
930,3	1004,0	934,4	635,0	751,0	836,7	673,2	TMEM131
1020,2	795,8	961,9	765,7	685,4	839,4	718,0	TMEM147

Tablas suplementarias

1338,8	1036,2	927,6	1132,9	1086,7	1117,1	1187,7	TMEM14B
3290,0	3040,6	2613,1	2460,7	2467,5	2934,0	2073,5	TMEM14B
2100,4	1764,8	1422,4	1330,1	1321,5	1675,8	1117,1	TMEM14C
1124,1	1510,3	2261,2	2963,2	1998,1	1863,6	2698,9	TMEM158
1500,7	1133,4	1250,1	1064,6	1123,6	936,2	812,6	TMEM165
1788,4	1006,3	1319,0	1554,4	1230,3	1145,8	982,6	TMEM165
1460,8	797,9	714,8	749,0	668,9	576,2	560,3	TMEM167
2207,1	1718,5	1385,7	1698,7	1676,6	1692,8	1711,6	TMEM167
658,1	882,1	1261,6	722,8	622,3	896,1	606,6	TMEM181
668,0	721,0	730,6	1158,6	1012,9	992,1	1157,5	UBE2V1
1078,5	1136,4	1106,0	1400,0	1321,2	1035,4	1237,1	UBE2V1
2481,6	4167,1	5129,3	3284,8	4138,5	4423,1	4894,7	TMEM200A
1234,4	1463,6	1423,0	1342,5	1267,2	1322,0	1102,8	TMEM30A
702,3	932,4	1001,4	1154,8	995,5	1000,5	844,1	TMEM30A
746,7	680,6	880,9	1093,4	864,7	816,5	899,9	TMEM30A
1667,0	834,6	689,9	491,5	469,6	556,6	305,4	TMEM45A
1364,0	935,8	808,6	801,4	669,8	998,5	626,2	TMEM47
1288,9	1156,1	1317,8	1467,7	1438,6	1246,3	1515,9	TMEM50A
3813,4	3050,3	2467,3	1806,8	1903,9	2187,1	1378,3	TMEM59
2697,2	3257,1	2782,1	1563,8	1781,6	2629,6	1401,1	TMEM66
1180,8	1224,8	1127,8	1107,5	1194,8	1339,0	1295,6	TMEM85
1478,3	1495,2	1433,4	1295,9	1366,5	1621,9	1551,1	TMEM85
1054,1	798,2	920,7	676,7	698,3	783,2	581,4	TMEM98
8961,5	11492,9	11042,0	10110,5	11212,8	12441,1	9092,5	TMSB10
9618,7	10443,4	9385,0	10023,5	11607,6	10815,7	8383,4	TMSL3
1229,6	907,0	853,9	961,2	533,7	1111,4	574,2	TNC
454,7	1038,4	794,7	1243,1	1244,5	756,5	603,1	TncRNA
84,1	1249,3	889,2	506,8	448,8	238,1	153,1	TncRNA
443,2	3905,2	4637,5	2598,3	2941,7	1636,6	922,7	TncRNA
1305,2	897,3	1048,7	860,1	771,3	705,3	769,8	TNFAIP3
1241,0	1196,9	998,7	335,2	599,7	1316,2	656,6	TNFAIP6
1279,2	773,4	565,8	319,1	299,2	622,9	257,7	TNFAIP8
1453,1	1624,3	1646,1	1422,7	1306,8	1466,9	981,5	TNFRSF10B
1296,9	895,0	728,4	968,3	1002,2	719,1	872,3	TNFRSF10D
952,7	1115,2	1280,4	1663,6	1561,4	1144,8	1840,0	TNFRSF12A
949,1	1969,6	1809,0	1631,7	1265,1	1776,4	1817,3	TNPO1
566,1	1006,0	1004,7	964,0	1083,7	1078,2	1061,0	TNPO1
760,1	1619,3	1413,9	1421,4	1070,9	1513,6	1513,0	TNPO1
1522,9	3395,9	3419,5	2569,2	2494,7	3043,6	2824,8	TNPO1
675,8	954,3	869,1	772,7	911,4	1018,2	929,1	TNPO1
1398,3	933,9	638,8	723,0	645,7	501,5	409,5	TNS1
1027,9	1067,8	1431,2	1028,6	698,6	1312,1	671,5	TNS3
2837,5	2778,9	2854,3	2278,6	2683,2	2663,8	2598,8	TOMM20
1323,1	1440,1	1345,5	1186,2	1112,4	1349,0	1053,9	TOMM20
591,3	880,9	982,7	936,3	1069,4	919,3	1335,6	TOP1
44,1	96,5	68,8	464,4	419,1	292,2	1267,6	TOP2A
53,1	73,5	53,5	433,4	494,8	215,5	1044,7	TOP2A
1492,6	3108,9	3016,4	2154,9	2493,8	2905,0	2569,1	TPBG
3079,3	2470,2	1698,9	3257,1	2820,9	2589,9	2844,8	TPI1
3739,9	2461,0	1710,1	3030,2	2782,9	2326,8	2724,5	TPI1
5030,1	2789,6	2425,0	3981,6	4121,7	3252,8	2816,1	TPM1
7808,8	7833,1	6034,0	7040,0	8154,5	7128,1	5472,5	TPM1
6904,9	5181,7	4530,5	5941,1	6293,0	5073,9	4057,7	TPM1
8551,5	4877,8	3621,8	5376,3	6332,0	4564,8	3636,0	TPM2
1986,9	2834,5	3154,8	4175,4	4281,4	3294,7	4548,7	TPM3
1168,7	631,3	499,2	1011,4	869,8	893,0	914,0	TPM4
1837,1	921,9	700,2	1559,2	1421,1	1337,2	1327,9	TPM4
1711,8	1131,7	958,8	1799,6	1668,7	1648,2	1696,6	TPM4
1288,2	903,6	1401,7	596,0	565,3	940,2	378,0	TPP1
1346,2	876,1	808,0	579,9	634,1	767,8	476,1	TPST1
7958,2	9402,7	9482,4	7894,1	9089,4	9474,9	6982,5	TPT1
10134,8	11935,2	11373,1	9502,8	11029,0	11690,6	8119,8	TPT1
9601,8	11280,0	10710,1	9116,4	10281,6	11447,7	7791,9	TPT1
6923,3	8057,3	7368,2	6440,3	7467,7	7300,9	5396,6	TPT1

Tablas suplementarias

8764,9	10424,1	10585,8	8854,5	9631,1	10982,4	7697,1	TPT1
69,5	89,8	88,8	441,4	473,9	232,7	1191,4	TPX2
1883,7	2014,0	2563,9	1793,6	1757,0	2064,3	1468,0	TRAM1
686,5	896,3	966,7	977,0	1038,0	963,5	1035,7	TRAM2
877,8	792,9	765,7	1073,1	913,0	1001,7	751,4	TRAPPC1
816,8	664,3	595,4	807,8	843,2	783,5	1112,8	TRAPPC4
1069,8	1571,3	906,7	252,9	414,8	1639,0	181,8	TRIB3
1010,9	728,8	967,9	812,4	697,0	829,7	414,5	TRIM22
877,4	805,0	1026,3	659,4	613,3	781,0	747,7	TRIM8
570,0	1005,3	853,4	699,1	786,0	967,8	913,3	TRIOBP
616,1	1202,6	1155,3	840,0	894,9	1185,4	1034,2	TRIOBP
835,7	2073,7	1848,2	1291,0	1376,2	2040,0	1637,3	TRIOBP
784,4	874,9	1105,3	1016,6	998,6	952,4	1117,6	TRIP12
1393,9	1386,4	1165,5	2155,9	2509,3	2248,0	3659,1	TRMT5
765,7	948,1	985,5	966,6	893,9	845,8	1057,3	TROVE2
1949,9	1527,4	1907,6	908,3	939,3	1654,5	1208,5	TSC22D1
1031,4	1016,7	906,9	897,9	861,6	950,1	846,1	TSG101
1317,5	999,0	514,3	937,4	737,2	495,2	596,3	TSPAN13
1616,7	1180,4	1282,7	1208,7	1321,7	1115,6	1067,6	TSPAN3
1050,2	612,0	572,7	738,4	819,1	720,8	772,6	TSPAN4
2302,3	2128,7	1909,5	2490,3	2153,0	2310,7	1652,0	TSPO
1011,4	1088,3	1056,1	1003,3	1193,5	913,6	1002,5	TSPYL1
2728,0	2999,7	2638,8	1868,7	1900,3	2554,4	1275,4	TTC3
945,8	2049,2	1820,3	1083,7	999,4	1602,6	867,6	TTC3
1886,5	3380,4	3107,4	2114,7	1925,1	2974,4	1715,7	TTC3
2586,6	2873,3	2770,2	1740,2	1785,7	2616,3	1069,8	TTC3
6457,8	7016,2	7261,5	8072,9	9400,6	8301,0	7976,1	TUBA1A
4482,9	4534,8	4973,9	6896,5	7906,6	6063,8	6653,8	TUBA1B
4990,4	5268,2	5468,2	7332,5	8620,7	6854,1	7131,6	TUBA1B
4689,4	5077,9	4829,3	6885,0	7642,1	6128,1	6810,8	TUBA1B
6058,7	6207,2	6885,9	9275,0	10347,9	8089,4	8680,1	TUBA1B
4743,6	4843,1	5231,3	7314,7	8386,6	6529,4	7216,3	TUBA1B
4168,6	4376,8	4931,0	6285,4	7143,5	5789,5	6376,8	TUBA1C
4080,2	4325,6	4950,2	6334,3	7264,1	5589,9	6259,7	TUBA1C
2858,8	2317,2	2999,6	5123,7	5274,5	4033,4	5281,1	TUBB
3750,8	3016,0	3639,2	6821,3	6709,7	4831,9	6886,3	TUBB
2417,6	2152,5	2326,1	3600,7	3811,7	2499,2	3781,1	TUBB
2356,8	1505,0	1479,3	3298,9	3702,1	1678,9	2873,1	TUBB2A
1555,5	1323,5	1528,9	3480,2	3890,4	2084,1	4668,3	TUBB2C
1788,2	1508,8	1710,5	4105,7	4410,4	2328,0	5084,2	TUBB2C
838,3	763,0	772,1	2183,3	2519,7	1205,1	2511,8	TUBB3
1959,4	1503,6	1705,6	3848,3	4260,3	2454,6	4224,4	TUBB3
2628,4	1989,3	1699,6	3828,2	3940,8	2357,1	3801,3	TUBB6
1009,2	1083,4	930,4	883,9	967,3	739,1	788,4	TUG1
1300,5	1125,4	1467,4	1348,1	1225,6	1636,8	1471,4	TUSC3
1566,2	1474,3	1702,6	1528,8	1495,5	1805,0	1550,1	TUSC3
1338,7	1362,4	1087,3	1211,4	1327,0	1164,1	1382,9	TWF1
2526,7	1506,7	1572,6	1448,3	1519,8	1629,4	1380,2	TWSG1
2690,1	4179,6	3850,1	4153,8	4324,8	4626,4	3878,6	TXN
1259,9	1305,4	1293,5	1188,7	1378,8	1241,8	1570,7	TXNDC1
1398,3	1168,1	840,2	813,7	832,5	971,6	858,4	TXNDC12
1126,7	1128,8	1132,5	914,6	1013,0	1249,4	822,7	TXNDC15
1316,7	1253,6	1036,0	1770,5	1909,1	1355,2	1739,6	TXNDC17
1164,9	1622,6	1532,4	761,3	887,1	1323,5	700,6	TXNDC4
1075,6	877,9	744,9	900,9	1039,4	875,7	807,5	TXNDC9
1164,8	965,1	848,4	1154,9	1131,9	953,8	1115,4	TXNDC9
1732,9	1952,4	1886,1	1767,6	1859,6	2154,5	2080,7	TXNL1
1498,1	1627,1	1207,1	1497,8	1456,2	1362,8	1540,3	TXNL4A
1747,5	4021,9	5046,9	4651,4	4808,4	4505,1	3882,5	TXNRD1
301,5	341,6	296,7	1266,2	1209,8	630,6	2320,3	TYMS
961,4	1016,6	1164,8	1200,4	979,3	1371,9	1353,4	U2AF1
1079,0	1116,8	1270,0	1711,5	2015,2	1062,3	2246,1	UAP1
1403,9	1207,9	1488,4	1978,6	1815,2	1770,2	1438,1	UBA1
1362,6	1021,8	872,4	909,7	1026,1	864,1	1221,2	UBA2

Tablas suplementarias

4989,8	4578,8	4224,4	4408,6	4354,3	4673,3	3706,2	UBA52
1158,6	906,7	765,9	902,3	971,4	766,8	834,1	UBE2A
73,8	99,8	87,7	455,3	534,6	224,6	1222,5	UBE2C
1322,2	1469,4	1659,0	1348,6	1294,8	1441,2	1557,0	UBE2D3
3761,4	4062,7	4242,6	3735,6	3915,1	3919,7	3979,6	UBE2D3
1667,8	1661,8	1878,4	1866,9	1806,9	1727,1	2000,2	UBE2D3
1866,2	1478,6	1525,7	1648,2	1709,1	1690,9	1467,1	UBE2E1
1520,3	1248,9	1019,4	992,8	1043,5	1147,2	1399,6	UBE2E3
1010,5	871,7	750,1	1326,7	1236,5	1102,3	1707,8	UBE2I
635,4	931,0	832,3	1043,7	961,3	877,9	1059,3	UBE2K
1820,7	1922,4	1785,9	2465,4	2574,8	2130,6	2756,4	UBE2L3
530,7	499,9	590,6	938,4	944,9	654,3	1131,6	UBE2N
1391,8	1288,7	1436,2	2129,7	2121,5	1670,9	2621,0	UBE2N
1078,6	854,3	681,3	694,9	721,9	774,3	791,3	UBE2O2
1022,7	824,0	662,5	906,2	919,6	766,2	1021,6	UBE2V2
1021,4	512,0	429,4	386,1	444,8	423,0	388,8	UBL3
1586,0	1198,9	1048,9	1479,2	1680,2	1458,2	1213,8	UBL5
1250,9	1126,4	1195,6	1400,1	1389,8	1119,6	1417,4	UBQLN1
1042,2	933,0	675,0	559,6	568,4	687,5	390,1	UBXD1
3813,5	5766,7	6455,6	5556,2	5400,2	6097,3	4724,5	UCHL1
2635,5	1904,9	1674,5	2876,5	2901,3	2448,9	2719,1	UCRC
1386,6	1168,0	1167,0	937,9	939,8	1317,1	929,7	UFC1
1444,8	1460,9	1396,7	1825,4	1727,4	1408,6	1766,8	UFD1L
905,6	1103,0	991,1	822,9	815,3	925,1	652,4	UFM1
896,3	1422,2	2343,4	1789,5	1361,1	1137,1	1111,1	UGCG
1460,3	1201,3	1956,5	1527,8	1544,9	1183,7	981,7	UGCG
724,3	1004,1	1001,3	720,5	1008,1	951,6	885,4	UGDH
2738,3	2431,8	2055,3	2194,0	1952,0	2517,7	1873,4	UGP2
112,8	159,5	197,0	534,3	600,6	250,1	1307,2	UHRF1
2882,4	2529,3	1942,9	2366,3	2475,8	2332,4	1689,8	UOCR
3938,7	3981,3	3501,5	3130,1	3221,8	3905,4	2591,1	UQCRB
3521,0	3754,7	3132,1	2811,8	2813,3	3459,3	2215,2	UQCRB
898,1	997,3	1114,9	1143,5	1150,4	1174,2	1194,5	UQCRC1
1203,5	934,8	1059,5	1130,9	1167,2	1193,1	1116,8	UQCRC2
1475,6	1297,7	1238,9	1249,0	1284,3	1407,6	1281,5	UQCRC2
1913,1	1881,1	1761,2	2194,2	2163,5	1945,1	2221,0	UQCRCF1
2598,9	2939,8	2554,8	2948,3	2899,2	2921,2	2705,3	UQCRH
2664,0	2620,7	2229,8	2739,6	2673,7	2939,0	2420,7	UQCRCQ
844,4	1024,1	1022,2	1114,0	1120,4	1338,7	1127,7	UROD
4452,8	5044,7	4206,1	4623,4	5283,0	4913,1	3800,1	USMG5
1477,8	1571,7	1573,1	1297,4	1308,0	1683,7	986,3	USO1
376,9	413,7	344,5	454,3	535,6	470,0	1143,2	USP1
867,3	1124,2	1219,9	1456,8	1400,7	1296,7	1678,2	USP14
1160,8	993,1	1054,1	1001,5	1003,3	926,7	976,1	USP22
1241,2	1039,2	1028,9	928,3	937,4	1243,4	922,3	UXT
1930,0	2038,4	1897,8	2128,9	2032,9	1932,8	1829,1	VAMP3
763,7	571,3	694,6	1053,1	963,3	817,2	912,6	VAMP3
1463,6	1151,7	1396,5	1854,6	1668,8	1610,3	1717,4	VAMP3
1042,2	894,1	694,6	748,2	766,9	708,7	727,5	VAMP7
2797,1	2972,4	2946,9	2772,0	2774,0	3282,1	3146,8	VAPA
1108,6	1120,4	1580,4	1270,7	1014,7	1504,0	771,3	VAT1
1036,3	1010,4	914,2	1271,7	1243,3	1184,7	1607,6	VBP1
1655,0	2078,6	1838,4	1111,5	1258,0	1323,2	741,3	VCAN
4415,4	5729,6	6783,4	3763,7	4056,0	4905,9	3202,8	VCAN
1784,5	2521,0	3578,0	2184,3	2439,8	2405,3	1600,9	VCAN
2339,3	2882,4	3705,4	2206,3	2479,3	2539,0	1615,3	VCAN
4233,5	5582,4	5834,8	3410,4	4003,9	4281,0	2817,1	VCAN
1477,9	1471,0	1370,1	2301,0	2070,8	1911,0	1834,0	VCL
1279,4	1580,4	1780,1	1746,3	1785,1	1812,5	1722,8	VCP
2123,1	1792,4	1797,2	2320,6	2387,8	1861,0	2159,6	VDAC1
2241,7	2173,8	2138,5	2544,9	2467,4	2373,7	2520,2	VDAC2
1366,9	1543,6	1300,5	1745,8	1896,6	1531,6	2282,9	VDAC3
499,9	490,6	539,0	837,1	900,3	691,9	1204,9	VDAC3
1794,9	2175,4	2692,0	1537,3	1591,4	2068,5	1969,7	VEGFA

Tablas suplementarias

472,7	571,7	842,7	1118,6	1090,4	757,7	1201,0	VEGFC
7641,2	9074,0	9000,6	7833,3	9286,9	9499,5	6975,5	VIM
2060,1	1290,8	1101,9	1102,5	1078,8	1078,9	972,5	VKORC1
1321,2	1409,9	1914,9	1406,4	1534,5	1578,6	1453,2	VPS26A
981,3	955,4	1025,7	1522,8	1423,1	1309,2	1662,1	VPS29
751,4	1283,5	1304,7	1022,6	1156,0	1090,6	1239,3	VPS35
854,2	612,3	617,6	971,3	889,0	804,0	1008,3	VTI1B
1055,3	1032,5	851,8	797,1	858,4	901,8	1026,5	WAC
1446,8	1303,6	1165,8	968,2	971,1	1253,9	1134,6	WAC
461,5	1070,1	1167,1	327,5	378,4	1098,8	300,3	WARS
1005,2	1485,1	1556,6	394,1	473,7	1406,2	357,1	WARS
2953,3	3035,4	2943,4	2351,2	2382,7	2943,0	2227,8	WBP5
3052,1	3067,6	2867,2	3986,6	4347,7	3249,1	3556,9	WDR1
2414,5	2526,3	2347,1	3560,1	3764,3	2673,7	3055,1	WDR1
420,1	425,6	477,8	1284,5	1058,0	635,1	1057,9	WDR1
1084,0	923,1	706,1	880,7	872,0	850,0	856,0	WDR61
1033,2	1089,9	807,1	905,6	1086,2	916,9	1104,7	WDR82
781,6	819,6	901,5	997,6	1020,6	1059,4	1176,9	WDSOF1
1081,2	936,4	1044,5	527,8	504,2	885,5	347,1	WIPI1
1264,1	1152,3	930,5	462,9	482,7	818,4	282,2	WIPI1
969,4	1782,9	2397,8	2135,9	2181,5	2505,4	2432,5	WNT5A
658,1	802,7	1358,3	1185,0	1212,8	1431,9	1277,1	WNT5A
1217,7	995,3	734,4	1080,7	977,9	941,3	957,9	WRB
2128,6	1603,1	1509,3	1673,9	1994,3	1301,6	1802,4	WSB2
1595,1	1222,9	1797,4	1020,8	765,6	1406,3	905,3	WTAP
1275,5	1062,1	1154,6	1209,8	1421,7	1017,7	1270,5	WWTR1
1381,2	1105,2	673,0	579,1	698,9	950,5	431,6	XBP1
179,9	1194,6	1261,9	678,6	812,3	874,4	536,7	XIST
1746,9	1804,0	2037,4	2135,9	2303,1	2228,0	2845,1	XPO1
1436,4	1779,6	1703,7	879,5	944,7	1920,5	916,2	XPOT
1578,7	434,3	123,5	175,5	167,8	111,6	226,6	XRCC4
1380,2	337,7	109,0	114,6	133,9	88,8	119,9	XRCC4
1445,0	1407,8	1723,6	1971,8	2085,9	1961,2	2598,4	XRCC5
779,3	707,9	938,6	994,5	923,9	1017,1	1404,2	XRCC5
1476,8	1637,7	1937,2	2021,7	2030,1	2030,5	2399,8	XRCC6
1740,1	960,2	875,3	1020,2	1010,2	839,3	793,4	XYLT1
1692,6	1475,1	1462,0	1337,7	1449,3	1449,6	1284,9	YAP1
1086,8	1262,0	1314,6	897,6	1048,3	1583,1	797,6	YARS
2737,5	3205,3	3278,2	3710,5	3518,9	3477,3	3505,9	YBX1
4546,6	5199,6	4770,3	4886,3	5250,2	5099,5	4418,1	YBX1
1332,0	1015,7	1045,5	841,5	836,9	999,0	612,6	YIF1A
2015,1	1294,7	1613,1	1776,6	1831,5	1406,1	1916,3	YIPF5
4050,6	3110,8	2203,1	2738,9	3279,6	2233,4	2402,4	YIPF5
2340,8	1811,4	1713,9	1679,5	1828,2	1445,0	1779,3	YIPF5
1873,1	1224,0	1040,4	926,7	1187,2	996,1	853,7	YIPF5
1439,0	1630,1	1593,0	1534,6	1573,3	1706,0	1697,5	YME1L1
1925,8	1738,8	1503,3	1314,7	1404,3	1508,9	1304,6	YME1L1
1606,5	1830,8	1820,7	1696,0	1649,1	1872,4	1861,5	YME1L1
1336,8	1093,3	1281,1	1111,2	990,7	1099,8	570,1	YPEL5
1216,9	1136,6	1292,9	976,7	1107,4	1066,2	1079,9	YTHDF3
1236,4	1260,3	1229,9	1245,0	1321,4	1272,9	1617,4	YWHAB
846,3	1020,4	1229,6	1089,7	855,8	1169,2	1102,1	YWHAB
2533,2	2730,0	2706,2	2703,6	2684,5	2818,8	2687,9	YWHAB
350,1	496,1	686,0	1189,1	909,3	807,0	1048,4	YWHAE
1480,8	1877,4	1692,7	1797,7	2068,3	1891,7	1710,1	YWHAE
2762,1	2860,4	3124,8	3488,1	3855,7	2558,9	3358,7	YWHAG
2635,0	3790,9	3611,5	4240,4	4342,6	4239,9	5130,5	YWHAQ
2810,2	4287,2	3530,3	4208,4	4356,5	3997,0	4294,4	YWHAQ
3154,7	4697,0	4241,2	4585,1	4911,7	5158,1	4986,9	YWHAQ
1784,6	2319,9	2828,8	3130,6	3295,2	2595,0	3373,2	YWHAZ
1740,8	2082,4	1965,4	1957,5	2346,4	1672,4	2233,2	YWHAZ
1588,2	2245,8	3032,5	3158,6	3051,6	2557,3	3269,9	YWHAZ
1020,3	1292,2	1657,6	2356,7	2247,4	1478,2	2430,8	YWHAZ
1915,1	1675,0	1504,8	1341,2	1424,3	1566,5	1460,0	YY1

Tablas suplementarias

868,6	973,6	1096,4	987,2	965,0	1044,4	1174,4	ZBTB38
1262,9	1565,6	1797,3	1233,9	1215,2	1332,2	1095,5	ZC3H11A
637,0	812,7	797,4	904,9	755,1	888,1	1068,0	ZC3H15
802,2	838,9	673,5	1110,6	888,6	770,5	782,1	ZDHHC20
1502,5	1079,3	855,0	816,1	787,4	987,6	978,6	ZEB1
2213,6	2135,9	2048,2	1800,1	1649,8	1980,4	1398,3	ZFAND5
1131,4	1110,6	1100,3	1175,4	1058,4	1043,5	887,3	ZFAND5
1105,9	1017,2	919,4	646,6	642,8	944,9	737,4	ZFP36L1
733,3	768,1	1040,9	754,0	736,2	739,0	878,3	ZFP91
1352,9	1140,2	1155,7	1057,9	1122,8	1167,2	1171,3	ZFR
743,4	948,8	1171,5	601,7	576,4	815,3	485,7	ZMIZ1
994,8	1097,9	1313,7	1226,8	1300,1	1112,2	1272,8	ZMPSTE24
949,0	931,0	1009,2	696,4	635,7	862,8	868,1	ZMYND11
1256,7	1643,6	1974,2	2087,5	1991,1	2014,1	2523,9	ZNF207
1184,6	1352,2	1488,6	1353,1	1373,8	1442,7	1720,5	ZNF207
1057,1	668,4	480,0	448,7	412,4	504,6	354,8	ZNF503
108,1	152,8	124,2	783,7	874,5	326,8	2349,7	ZWINT
1244,5	712,4	659,4	1330,1	1106,5	720,9	767,0	ZYX
973,4	544,3	606,9	1107,5	925,3	623,5	730,8	ZYX
6,4	2,9	4,1	2179,6	0,6	3,9	1,4	---
1606,3	1139,4	1324,1	1065,9	1070,8	1117,8	860,4	---
2673,6	2372,1	2822,4	1462,5	1674,2	1977,5	1309,4	---
2323,8	2453,9	1947,8	1276,9	1221,3	1799,9	1187,9	---
596,3	2542,6	1932,3	880,3	1038,0	1325,5	1023,4	---
1067,5	827,6	945,6	725,6	659,6	605,4	584,3	---
2203,1	3529,4	3270,9	2715,4	3154,5	3830,5	3520,2	---
1875,3	2268,3	2194,8	1568,5	1460,8	2017,4	1924,5	---
795,8	2284,9	2301,8	1577,2	1706,5	1917,3	2369,5	---
1157,7	740,2	570,2	374,0	366,0	306,7	185,8	---
1370,0	2124,0	1634,4	1925,9	1991,1	1841,8	1830,1	---
1936,2	2350,7	2051,6	1582,4	1928,9	1733,8	1421,9	---
1815,9	1874,3	2375,4	1694,3	1910,8	1855,4	1354,8	---
1498,5	1128,3	1023,4	709,0	581,8	973,9	408,9	---
3174,7	2564,2	2971,6	2104,7	2256,1	2541,7	1783,9	---
1172,8	1328,6	1572,0	1539,2	1233,9	1368,8	1347,2	---
1561,7	1656,7	1883,7	1588,7	1489,5	1525,6	1538,3	---
1156,7	1218,4	1591,9	1783,3	1825,0	1216,2	1948,2	---
1236,9	1772,5	1837,4	1226,8	1420,1	1962,7	1218,9	---
980,4	1214,3	1341,4	738,5	752,6	958,4	495,3	---
443,0	2855,6	2531,5	1156,3	1763,9	848,8	424,7	---
1953,8	2053,5	1181,1	1951,2	2065,2	1356,8	1611,8	---
1247,2	780,4	890,0	576,0	584,4	621,5	274,1	---
4547,0	3286,3	2586,2	2925,4	3024,3	2364,9	1023,8	---
1585,4	1309,5	1251,2	895,8	1000,0	974,4	757,9	---
1463,0	857,1	664,2	245,6	299,6	485,0	336,9	---
2000,6	1064,6	1022,7	665,8	701,9	696,7	364,0	---
1732,2	1384,3	1415,6	1095,2	1348,1	1620,3	1662,6	---
6761,5	4872,1	4672,0	4938,0	5228,0	3566,8	3511,7	---
1783,1	1526,5	1174,6	1696,1	1757,4	940,4	1469,9	---
1340,2	2804,3	2861,9	2868,8	3351,2	3300,2	3580,7	---
927,2	2071,0	3002,3	2647,4	2414,5	1886,7	2003,9	---
649,1	1134,0	1351,1	727,7	704,6	1180,3	712,8	---
261,6	758,9	870,9	530,5	588,9	879,1	1026,4	---
2407,9	3634,7	3427,3	2254,9	2574,2	3600,4	2667,1	---
160,7	311,3	225,9	839,6	973,6	448,2	1770,5	---
909,5	2209,8	2621,2	1561,8	1019,5	2128,4	1448,3	---
3938,6	4181,8	3737,6	2746,8	2970,1	3707,4	2411,0	---
1029,1	871,4	1043,5	795,9	997,0	842,1	1417,8	---
457,9	611,6	404,1	704,5	663,9	559,5	1065,8	---
994,8	1964,1	1987,7	1732,2	1443,3	2032,0	1597,6	---
368,6	836,7	1548,0	1035,1	953,2	888,1	937,8	---
259,7	595,3	822,4	754,9	1212,1	705,1	531,9	---
1115,2	302,9	116,3	14,9	12,3	82,4	7,8	---

Tabla Suplementaria 2. Funciones de los genes seleccionados en cultivo primario de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BiNGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación p para la distribución hipergeométrica.

CULTIVO PRIMARIO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Adhesión celular	5,95E+01
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	6,46E+01
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	3,12E-28
CRE	Biosíntesis de proteínas	3,58E-27
CRE	Biosíntesis celular	3,76E-25
CRE	Biosíntesis	5,39E-25
CRE	Biosíntesis de ATP	1,43E-07
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	2,22E-06
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleósido de purina	2,22E-06
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	2,22E-06
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	3,20E-06
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	4,89E-05
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	1,47E-04
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	3,20E-04
CRE	Biosíntesis de coenzimas	2,18E-01
CRE	Biosíntesis de cofactor	4,90E-01
CRE	Regulación del tamaño celular	5,83E-01
CRE	Crecimiento celular	5,83E-01
CRE	Regulación negativa de la proliferación celular	6,50E-01
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	7,93E-01
CRE	Proliferación celular	1,68E+00
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	2,51E+00
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	2,55E+00
CRE	Regulación de la proliferación celular	3,42E+00
CRE	Regulación del crecimiento celular	4,41E+00
CRE	Crecimiento	5,43E+00
CRE	Regulación del crecimiento	7,64E+00
CRE	Biosíntesis de prostaglandinas	5,88E+01
CRE	Biosíntesis de prostanoides	5,88E+01
DES	desarrollo del organelo	1,92E-11
DES	Desarrollo	3,41E-11
DES	Desarrollo mitocondrial	3,62E-11
DES	Biogénesis y organización de la célula	6,71E-08
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	6,11E-04
DES	Morfogénesis celular	1,45E-02
DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	1,02E+00
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	3,34E+00
DES	Organización y biogénesis del citoesqueleto de la actina	7,95E+00
DES	Biogénesis y organización del citoesqueleto	1,31E+01
DES	Morfogénesis	1,34E+01

Tablas suplementarias

DES	Desarrollo nuclear	1,55E+01
DES	Biogénesis y organización alterada	1,95E+01
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	2,09E+01
DES	Biogénesis y organización de las prolongaciones de la célula	5,04E+01
DES	Regulación de la neurogénesis	5,05E+01
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	6,46E+01
DES	Desarrollo muscular	7,22E+01
MOR	Muerte	5,49E-05
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	1,36E-04
MOR	Muerte celular programada	1,67E-04
MOR	Muerte celular	1,78E-04
MOR	Apoptosis	3,01E-04
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	4,02E-04
MOR	Anti-apoptosis	2,50E-03
MOR	Regulación de la muerte celular programada	1,03E-02
MOR	Regulación de la apoptosis	1,91E-02
MOR	Envejecimiento	3,77E+01
OTR	Complejo proteína	1,66E-41
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	6,43E-32
OTR	Complejo proteína-ácido ribonucleico	2,44E-27
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico.	1,99E-23
OTR	Actividad estructural de la molécula	1,11E-21
OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	8,85E-21
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	1,20E-20
OTR	Metabolismo proteico	1,88E-20
OTR	Macromolécula metabolismo	2,91E-20
OTR	Proceso fisiológico celular	8,41E-20
OTR	Unión al ARN	2,59E-18
OTR	Fosforilación oxidativa	5,21E-17
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	3,74E-14
OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	2,15E-13
OTR	Unión a proteínas	2,65E-12
OTR	Actividad oxidoreductasa	4,61E-12
OTR	Actividad del transportador de electrones	1,20E-11
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	2,11E-10
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	2,11E-10
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	2,11E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH, quinona como aceptor	3,40E-10
OTR	Localización de la proteína	4,79E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH	7,75E-10
OTR	Establecimiento de la localización de la proteína	1,19E-09
OTR	Proceso fisiológico	2,43E-09
OTR	Transporte de proteínas	6,22E-09
OTR	Unión a proteínas no ancladas	2,23E-08
OTR	Transporte de la proteína intracelular	2,24E-08
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	2,77E-08
OTR	Actividad treonina endopeptidasa	3,48E-08
OTR	Metabolismo celular	6,63E-08
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	7,08E-08
OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	1,01E-07
OTR	Metabolismo del ATP	1,11E-07
OTR	Localización	1,25E-07
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	1,43E-07
OTR	Establecimiento de la localización	1,55E-07
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	2,11E-07
OTR	Plegamiento proteico	2,87E-07

Tablas suplementarias

OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	3,22E-07
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	3,54E-07
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	6,10E-07
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	6,37E-07
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	7,42E-07
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	1,43E-06
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	1,43E-06
OTR	Metabolismo del trifosfato nucleosido de purina	1,43E-06
OTR	Metabolismo	1,50E-06
OTR	Energía acoplada al transporte de protones, gradiente electroquímico bajo	1,71E-06
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	1,71E-06
OTR	Transporte intracelular	3,78E-06
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	4,17E-06
OTR	Establecimiento de la localización celular	6,97E-06
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	1,28E-05
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrólisis de la unión P-P	1,29E-05
OTR	Actividad del transportador primario activo	1,29E-05
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	1,35E-05
OTR	Localización celular	1,50E-05
OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	1,69E-05
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	2,18E-05
OTR	Reconocimiento de proteínas	2,20E-05
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	3,56E-05
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	5,05E-05
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	5,13E-05
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	6,62E-05
OTR	Unión de la actina	7,26E-05
OTR	catabolismo de macromoléculas	1,18E-04
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	2,12E-04
OTR	Metabolismo primario	2,34E-04
OTR	Unión al ARNr	2,40E-04
OTR	Transporte del protón	3,25E-04
OTR	Transporte de hidrógeno	4,27E-04
OTR	Traslación	4,42E-04
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	4,46E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, interconversión de grupos enol- y queto-	6,63E-04
OTR	Transporte	8,52E-04
OTR	Unión del ion de cobre	2,08E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	2,26E-03
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	2,26E-03
OTR	Actividad oligosacaril-transferasa	2,26E-03
OTR	Proceso celular	2,48E-03
OTR	Actividad peroxiredoxin	2,67E-03
OTR	Unión a secuencias de señal	5,12E-03
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	5,55E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	6,29E-03
OTR	Actividad protein disulfido isomerasa	6,65E-03
OTR	complejo oligosacaril-transferasa	6,65E-03
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N vía asparagina	6,65E-03
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	6,65E-03
OTR	Actividad glicotransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	6,65E-03
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, transposición de enlaces S-S	6,65E-03
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Reticulo endoplásmico al Golgi	1,02E-02
OTR	Cascada I-kappaB quinasa/NF-kappaB	1,07E-02

Tablas suplementarias

OTR	Movilidad celular	1,44E-02
OTR	Localización de la célula	1,44E-02
OTR	Locomoción	1,44E-02
OTR	Regulación del metabolismo proteico	1,51E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa que actúa sobre difenoles como los donadores	1,52E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles	1,52E-02
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	1,52E-02
OTR	Actividad antioxidante	1,95E-02
OTR	Secreción	2,09E-02
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	2,20E-02
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	2,20E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre el grupo hemo de donante, oxígeno como aceptor	2,20E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donantes	2,20E-02
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	2,43E-02
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	2,43E-02
OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	2,43E-02
OTR	Proceso biológico	3,60E-02
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	4,64E-02
OTR	Glicolisis	5,26E-02
OTR	Unión al ion cadmio	6,48E-02
OTR	Catabolismo celular	6,65E-02
OTR	Regulación de la kinasa I-kappa B/cascada NF-kappaB	8,03E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	1,13E-01
OTR	Actividad peroxidasa	1,13E-01
OTR	catabolismo de proteínas	1,18E-01
OTR	Catabolismo glucosa	1,25E-01
OTR	Mantenimiento de la localización celular	1,74E-01
OTR	Complejo proteína Arp2/3	1,86E-01
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,86E-01
OTR	Catabolismo de biopolímeros	1,96E-01
OTR	Catabolismo de la hexosa	2,00E-01
OTR	Actividad pirofosfatasa	2,11E-01
OTR	Trayectoria secretoria	2,12E-01
OTR	Proteólisis durante el catabolismo celular proteico	2,34E-01
OTR	Actividad del transportador de proteínas	2,39E-01
OTR	Catabolismo de monosacáridos	2,43E-01
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhidridos que contienen fósforos	2,53E-01
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	2,58E-01
OTR	Actividad proteína disulfido oxidoreductasa	2,61E-01
OTR	Catabolismo celular de proteínas	2,62E-01
OTR	Metabolismo de coenzimas	2,73E-01
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	2,73E-01
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhidridos	2,84E-01
OTR	Catabolismo del alcohol	2,94E-01
OTR	Regulación positiva de kinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	2,94E-01
OTR	Complejo enzimático conjugado a la ubiquinina	4,15E-01
OTR	Actividad GTPasa	4,38E-01
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	4,47E-01
OTR	Transportador de electrones	6,04E-01
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	6,66E-01
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	6,66E-01
OTR	Modificación del ácido aminopeptídico	7,17E-01
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular	7,87E-01
OTR	Metabolismo de la glucosa	8,66E-01

Tablas suplementarias

OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	8,77E-01
OTR	Actividad isomerasa	9,68E-01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	1,07E+00
OTR	Metabolismo del ARN	1,17E+00
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	1,34E+00
OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	1,37E+00
OTR	Metabolismo de cofactores	1,37E+00
OTR	Catabolismo	1,51E+00
OTR	Regulación de la proteólisis	1,52E+00
OTR	Metabolismo de nucleótidos	1,57E+00
OTR	Unión al ácido ascórbico	1,61E+00
OTR	Actividad protein translocasa	1,61E+00
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	1,77E+00
OTR	Catabolismo de carbohidratos	1,77E+00
OTR	Homeostasis del ion de cobre	1,94E+00
OTR	Unión del colágeno	2,02E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	2,04E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	2,30E+00
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, vía espliceosoma	2,51E+00
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	2,51E+00
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	2,51E+00
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	2,58E+00
OTR	Actividad reguladora de translación	2,66E+00
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	2,79E+00
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	2,79E+00
OTR	Metabolismo del ARNm	3,01E+00
OTR	Elongación translacional	3,11E+00
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	3,89E+00
OTR	Transporte a través de la vesícula	3,91E+00
OTR	importación proteica	4,03E+00
OTR	Unión a ribonucleoproteínas	4,55E+00
OTR	Unión al ARNt	4,55E+00
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	5,18E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	5,18E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	5,18E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	5,18E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	5,18E+00
OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	5,20E+00
OTR	importación proteica en el núcleo	5,44E+00
OTR	poliubiquitinación proteína	5,46E+00
OTR	Respuesta al estrés oxidativo	5,75E+00
OTR	Ubiquitinación de la proteína	5,75E+00
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	6,40E+00
OTR	importación nuclear	6,40E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa, sobre donantes apareados, con reducción de oxígeno	6,49E+00
OTR	Regulación positiva de la señal de transducción	7,37E+00
OTR	Regulación positiva de procesos celulares	7,84E+00
OTR	Homeostasis	9,17E+00
OTR	Actividad catalítica	9,73E+00
OTR	Regulación de la iniciación translacional	1,13E+01
OTR	Unión al ARN	1,18E+01
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	1,19E+01
OTR	Regulación de la reparación del ADN	1,19E+01
OTR	Procesos de separación del ion metal	1,19E+01

Tablas suplementarias

OTR	Metabolismo de la hexosa	1,22E+01
OTR	Homeostasis de la transición del ion metal	1,23E+01
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	1,24E+01
OTR	Activación de aminoácidos	1,46E+01
OTR	Aminoacilación del ARNt	1,46E+01
OTR	Aminoacilación del ARNt para la translación de proteínas	1,46E+01
OTR	Actividad ligasa aminoacil-ARNt	1,46E+01
OTR	Actividad ligasa, formación de las uniones carbón-oxígeno	1,46E+01
OTR	Actividad ligasa, formación del aminoácido-ARNt y los componentes relacionados	1,46E+01
OTR	Actividad enzimática conjugada a la ubiquinina	1,66E+01
OTR	Unión a la heparina	1,75E+01
OTR	Actividad transferasa, transfiriendo grupos hexosil	1,81E+01
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el reticulo endoplásmico	1,95E+01
OTR	Regulación de la estabilidad del ARN	1,95E+01
OTR	Regulación de la estabilidad del ARNm	1,95E+01
OTR	Actividad procologeno-lisina 5-dioxigenasa	1,95E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	1,95E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	1,96E+01
OTR	Complejo proteína MHC	2,01E+01
OTR	Complejo proteína MHC clase I	2,01E+01
OTR	secreción de proteínas	2,01E+01
OTR	Mantenimiento de la localización de las proteínas	2,13E+01
OTR	Unión a la protein quinasa C	2,23E+01
OTR	Particula reguladora del proteosoma (en sentido eucariota)	2,23E+01
OTR	Secuencia vinculada a la localización nuclear	2,23E+01
OTR	Actividad prolilpeptidil cis-trans isomerasa	2,52E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	2,99E+01
OTR	Transporte nucleocitoplásmico	3,02E+01
OTR	Metabolismo de especies de oxígeno y reactivos de oxígeno	3,05E+01
OTR	Actividad isomerasa cis-trans	3,13E+01
OTR	Iniciación translacional	3,45E+01
OTR	Procesamiento del ARNm	3,56E+01
OTR	Homeostasis redox de la célula	3,60E+01
OTR	Transporte a través de vesículas desde el Aparato de Golgi al reticulo endoplasmático	3,60E+01
OTR	Respuesta a estímulos químicos	3,62E+01
OTR	Anclaje del colágeno	3,77E+01
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	3,77E+01
OTR	Presentación antigénica, antígeno endógeno	3,84E+01
OTR	Homeostasis celular	3,93E+01
OTR	Metabolismo de biopolímeros	4,14E+01
OTR	Actividad ARN helicasa	4,52E+01
OTR	Actividad enzimática conjugada a pequeñas proteínas	4,52E+01
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N	4,53E+01
OTR	Actividad protein lisina 6 oxidasa	4,58E+01
OTR	Unión al poli(A)	4,58E+01
OTR	Procesamiento antigenico, antígeno endógeno vía MHC clase I	4,68E+01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	5,07E+01
OTR	Unión al selenio	5,62E+01
OTR	Metabolismo celular de carbohidratos	5,62E+01
OTR	Regulación del metabolismo del ADN	5,64E+01
OTR	Respiración celular	5,64E+01
OTR	Cascada de proteín quinasa	5,65E+01
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	5,88E+01
OTR	unión acompañante	5,88E+01
OTR	Regulación de la translación	6,09E+01

Tablas suplementarias

OTR	Transporte de fosfato	6,38E+01
OTR	Actividad del componente del complemento C1s	6,46E+01
OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	6,46E+01
OTR	Actividad N-acetilglucosamil-proteoglicano 4-beta-glucuronosiltransferasa	6,46E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa	6,46E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa (ATP)	6,46E+01
OTR	Actividad tioredoxin-peroxidasa	6,46E+01
OTR	Asimilación sulfato	6,46E+01
OTR	complejo de la protein quinasa CK2	6,46E+01
OTR	Complejo ferritina	6,46E+01
OTR	Generación de calor	6,46E+01
OTR	Regulación negativa de la endocitosis mediada por receptores	6,46E+01
OTR	Regulación negativa de la proteólisis	6,46E+01
OTR	Remoción intracelular del hierro iónico	6,46E+01
OTR	Síntesis de pseudouridina	6,46E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a oxígeno	6,46E+01
OTR	Utilización del azufre	6,46E+01
OTR	secuencia vinculante KDEL	6,46E+01
OTR	Actividad del canal de proteína	6,46E+01
OTR	Actividad del receptor del interferón gamma	6,46E+01
OTR	Actividad quinasa adenil-sulfato	6,46E+01
OTR	Complejo translocon	6,46E+01
OTR	Complejo UBC13-MMS2	6,46E+01
OTR	Fiebre	6,46E+01
OTR	Tubulina plegable mediada-acompañante	6,46E+01
OTR	Unión al interferón gamma	6,46E+01
OTR	Unión al receptor de la interleuquina-8	6,46E+01
OTR	Actividad transporte	6,56E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	6,79E+01
PAR	citoplasma	0,00E+00
PAR	Parte citoplasmática	3,22E-78
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	6,83E-52
PAR	Parte intracelular	9,83E-48
PAR	citosol	1,19E-39
PAR	Intracelular	1,76E-38
PAR	Parte del citosol	4,13E-37
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	6,43E-32
PAR	Ribosoma	1,48E-28
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	1,03E-27
PAR	Organelo intracelular	6,08E-25
PAR	Organelo	6,42E-25
PAR	Parte del organelo	4,78E-24
PAR	Parte del organelo intracelular	4,78E-24
PAR	Subunidad ribosómica menor	1,40E-19
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	1,26E-17
PAR	Organelo no unido a la membrana	2,58E-17
PAR	Organelo no unido a la membrana intracelular	2,58E-17
PAR	Reticulo endoplasmático	2,80E-17
PAR	componente celular	4,96E-15
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	3,05E-14
PAR	membrana del organelo	4,17E-14
PAR	Mitocondria	1,17E-13
PAR	Subunidad mayor ribosomal	7,34E-13
PAR	Parte de la célula	8,05E-12
PAR	Célula	8,38E-12
PAR	Parte mitocondrial	9,85E-11

Tablas suplementarias

PAR	Membrana mitocondrial	1,09E-10
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	1,09E-10
PAR	Membrana interna de la mitocondria	1,29E-08
PAR	Membrana interna del organelo	2,25E-08
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	3,48E-08
PAR	Compartimento intermediado Reticulo Endoplásmico-Golgi	3,33E-07
PAR	Parte del reticulo endoplasmático	4,19E-07
PAR	Organelo unido a la membrana intracelular	1,81E-05
PAR	Organelo unido a la membrana	1,98E-05
PAR	Matriz extracelular (en sentido Metazoo)	5,39E-05
PAR	Sistema de la endomembrana	1,59E-04
PAR	Membrana del reticulo endoplasmático	1,63E-04
PAR	Citoesqueleto de actina	5,32E-04
PAR	colágeno	8,35E-04
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	4,78E-03
PAR	Cavidad del reticulo endoplasmático	9,27E-03
PAR	Reticulo endoplasmático rugoso	1,74E-02
PAR	Colágeno fibrilar	2,06E-02
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	4,62E-02
PAR	Matriz extracelular	2,69E-01
PAR	Parte de la región extracelular	4,11E-01
PAR	Membrana del Reticulo endoplasmático rugoso	4,15E-01
PAR	Vacuola	9,68E-01
PAR	Citoesqueleto	1,46E+00
PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	5,18E+00
PAR	Región perinuclear	5,33E+00
PAR	Fracción celular	6,86E+00
PAR	Luz del organelo	7,98E+00
PAR	Luz rodeada de membrana	7,98E+00
PAR	Región extracelular	1,12E+01
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	2,02E+01
PAR	Superficie celular	2,06E+01
PAR	Lisosoma	2,19E+01
PAR	Vacuola lítica	2,19E+01
PAR	Unión al ribosoma	2,23E+01
PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	2,32E+01
PAR	Nucleolo	2,55E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana citoplasmática	3,16E+01
PAR	membrana de la vesícula	3,48E+01
PAR	Envolvente de la vesícula de COPI	3,77E+01
PAR	membrana de la vesícula que envuelve COPI	3,77E+01
PAR	Fracción soluble	4,09E+01
PAR	Vesícula citoplasmática	4,24E+01
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	4,40E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana	4,66E+01
PAR	Vesícula que envuelve a COPI	5,88E+01
PAR	Vesículas	6,12E+01
PAR	Colágeno tipo VI	6,46E+01
PAR	filamento muscular móvil	6,46E+01
PAR	Integrante de la membrana externa de la mitocondria	6,46E+01
PAR	Complejo receptor de partículas de reconocimiento de señales	6,46E+01
PAR	Integral a la membrana reticulo endoplasmático	6,76E+01

Tabla Suplementaria 3. Funciones de los genes seleccionados en el primer subcultivo de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BINGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación p para la distribución hipergeométrica.

PRIMER SUBCULTIVO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Adhesión celular	3,32E+01
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	5,93E+01
ADH	Regulación de la adhesión celular	2,87E+01
CRE	Biosíntesis	8,66E-33
CRE	Biosíntesis celular	5,09E-32
CRE	Biosíntesis de ATP	6,12E-07
CRE	Biosíntesis de coenzimas	1,13E-01
CRE	Biosíntesis de cofactor	8,02E-02
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	7,35E-34
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	3,25E-04
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	1,33E+00
CRE	Biosíntesis de proteínas	2,67E-33
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	6,61E-06
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	6,79E-04
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleosido de purina	6,61E-06
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	6,61E-06
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	9,35E-06
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	1,14E-04
CRE	Crecimiento	6,87E-02
CRE	Crecimiento celular	3,17E-03
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	3,75E-01
CRE	Proliferación celular	2,70E+00
CRE	Regulación de la polimerización de filamentos de actina	7,46E+01
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	9,13E-02
CRE	Regulación de la proliferación celular	3,63E+01
CRE	Regulación de la síntesis proteica	5,70E+00
CRE	Regulación del crecimiento	1,95E-01
CRE	Regulación del crecimiento celular	8,83E-02
CRE	Regulación del tamaño celular	3,17E-03
CRE	Regulación negativa de la proliferación celular	5,96E+01
CRE	Regulación positiva de la proliferación epitelial	7,65E+01
CRE	Unión a factores de crecimiento	2,17E+00
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	4,91E+00
DES	Biogénesis y organización de la célula	3,17E-10
DES	Biogénesis y organización del citoesqueleto	1,67E+01
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	2,24E-01
DES	Desarrollo	1,79E-11
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	5,91E-05
DES	desarrollo del organelo	1,01E-11
DES	Desarrollo mitocondrial	1,65E-10
DES	Desarrollo muscular	1,95E+01
DES	Desarrollo nuclear	3,45E+00
DES	Morfogénesis	9,06E-01

Tablas suplementarias

DES	Morfogénesis celular	2,41E-04
DES	Organización y biogénesis de organelos	4,20E+01
DES	Organización y biogénesis del citoesqueleto de la actina	2,36E+01
DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	6,50E-01
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	5,93E+01
DES	Regulación positiva de la diferenciación mioblástica	5,93E+01
MOR	Anti-apoptosis	2,96E+00
MOR	Apoptosis	1,69E-02
MOR	Envejecimiento	3,23E+01
MOR	Muerte	1,49E-03
MOR	Muerte celular	4,53E-03
MOR	Muerte celular programada	9,81E-03
MOR	Regulación de la apoptosis	1,01E+00
MOR	Regulación de la muerte celular programada	5,89E-01
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	4,71E-01
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	1,91E-01
OTR	Activación de aminoácidos	6,05E-01
OTR	Actividad activadora de plasminógeno	4,06E+01
OTR	Actividad antioxidante	1,18E-02
OTR	Actividad ARN helicasa	3,58E+01
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	1,80E-06
OTR	Actividad ATPasa	2,73E+01
OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	8,10E-06
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	2,98E-06
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	1,39E+01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	1,24E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	2,64E-03
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	1,10E+00
OTR	Actividad catalítica	5,18E+00
OTR	Actividad del canal de proteína	5,93E+01
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	1,37E-02
OTR	Actividad del factor de elongación de la translación	6,68E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	2,11E+01
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	2,34E-01
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	4,57E+00
OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	2,98E-13
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrólisis de la unión P-P	4,87E-06
OTR	Actividad del transportador de electrones	1,98E-12
OTR	Actividad del transportador de proteínas	1,49E+00
OTR	Actividad del transportador primario activo	4,87E-06
OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	5,43E-01
OTR	Actividad estructural de la molécula	1,02E-26
OTR	Actividad glicosiltransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	4,98E-03
OTR	Actividad GTPasa	7,33E-02
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	1,40E+00
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhídridos	9,60E-03
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, en anhídridos que contienen fósforos	8,36E-03
OTR	Actividad isomerasa	1,40E+00
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	5,05E+01
OTR	Actividad ligasa aminoacil-ARNt	6,05E-01
OTR	Actividad ligasa, formación de las uniones carbón-oxígeno	6,05E-01
OTR	Actividad ligasa, formación del aminoácido-ARNt y los componentes relacionados	6,05E-01
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	3,23E+01

Tablas suplementarias

OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	5,93E+01
OTR	Actividad N-acetilglucosamil-proteglucano 4-beta-glucoronosiltransferasa	5,93E+01
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	9,75E-10
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	9,75E-10
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	9,75E-10
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	1,81E-02
OTR	Actividad oligosacaril-transferasa	1,63E-03
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	1,37E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa	8,80E-15
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular	2,51E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, interconversión de grupos enol- y queto-	4,76E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, transposición de enlaces S-S	4,98E-03
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre donadores sulfurados	7,46E+01
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre grupos CH-OH	4,85E+01
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre grupos CH-OH con aceptores NAD o NADP	4,82E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre el grupo hemo de donante, O ₂ como aceptor	1,37E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	7,56E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donantes	1,37E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH	2,63E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH, NADPH o quinona como aceptor	1,30E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa, sobre donantes apareados, con reducción de oxígeno	5,03E+00
OTR	Actividad oxidorreductasa sobre difenoles	1,10E-02
OTR	Actividad oxidorreductasa sobre difenoles como donantes	1,10E-02
OTR	Actividad oxidorreductasa sobre donadores pareados con reducción de O ₂ a agua	4,64E+00
OTR	Actividad peroxidasa	7,56E-02
OTR	Actividad peroxiredoxin	2,07E-03
OTR	Actividad pirofosfatasa	6,79E-03
OTR	Actividad procolágeno-lisina 5-dioxigenasa	1,72E+01
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad protein disulfido isomerasa	4,98E-03
OTR	Actividad protein disulfido oxidorreductasa	7,61E-01
OTR	Actividad protein lisina 6 oxidasa	4,06E+01
OTR	Actividad protein translocasa	1,27E+00
OTR	Actividad quinasa adenil-sulfato	5,93E+01
OTR	Actividad reguladora de translación	5,08E-01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa	5,93E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa (ATP)	5,93E+01
OTR	Actividad tiredoxin-peroxidasa	5,93E+01
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	5,77E-14
OTR	Actividad transporte	3,27E+01
OTR	Actividad treonina endopeptidasa	1,96E-08
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	1,10E-02
OTR	Aminoacilación del ARNt	6,05E-01
OTR	Aminoacilación del ARNt para la translación de proteínas	6,05E-01
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	1,02E+01
OTR	Asimilación sulfato	5,93E+01
OTR	Biosíntesis de esteroides	5,49E+01
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	3,82E-07

Tablas suplementarias

OTR	Cascada I-kappaB quinasa/NF-kappaB	4,68E+00
OTR	Catabolismo	7,29E-01
OTR	Catabolismo celular	3,22E-02
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	9,61E-02
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	2,75E-04
OTR	Catabolismo celular de proteínas	1,15E-01
OTR	Catabolismo de biopolímeros	1,72E+00
OTR	Catabolismo de carbohidratos	9,61E-02
OTR	Catabolismo de la hexosa	2,75E-02
OTR	catabolismo de macromoléculas	1,57E-04
OTR	Catabolismo de monosacáridos	7,85E-03
OTR	Catabolismo de nucleósidos difosfato	5,93E+01
OTR	Catabolismo de nucleótidos	7,46E+01
OTR	catabolismo de proteínas	1,22E-01
OTR	Catabolismo de proteínas mediante proteasoma dependiente de ubiquitina	7,62E+01
OTR	Catabolismo de ribonucleósidos difosfato	5,93E+01
OTR	Catabolismo de ribonucleótidos	1,72E+01
OTR	Catabolismo del alcohol	9,85E-03
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	1,04E-02
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	1,04E-02
OTR	Catabolismo glucosa	1,58E-02
OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	1,04E-02
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	1,89E-07
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	1,63E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	4,55E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,52E-01
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	1,63E-03
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	1,65E-32
OTR	complejo de la proteína quinasa CK2	5,93E+01
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico	4,90E-24
OTR	Complejo enzimático conjugado a la ubiquinina	1,72E+01
OTR	Complejo ferritina	5,93E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria	7,65E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria (Eucariotas)	7,65E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria	7,65E+01
OTR	complejo oligosacáril-transferasa	4,98E-03
OTR	Complejo prefoldina	7,65E+01
OTR	Complejo proteína	3,19E-46
OTR	Complejo proteína Arp2/3	1,52E-01
OTR	Complejo proteína-ácido ribonucleico	5,57E-35
OTR	Complejo translocon	5,93E+01
OTR	Complejo ubiquinol-citocromo-C reductasa	7,65E+01
OTR	Desaturación de ácidos grasos	4,64E+00
OTR	Despolimerización del filamento de actina	1,30E+01
OTR	Elongación translacional	2,27E+00
OTR	Energía acoplada al transporte de protones, gradient electroquímico bajo	7,73E-06
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	2,55E-02
OTR	Ensamblaje del "spliceosoma"	3,58E+01
OTR	Ensamblaje y mantenimiento de uniones intercelulares	5,74E+01
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, vía spliceosoma	5,59E-03
OTR	Establecimiento de la localización	2,97E-09
OTR	Establecimiento de la localización celular	8,19E-06
OTR	Establecimiento de la localización de la proteína	2,16E-08
OTR	Exosoma (complejo RNase)	5,27E+01

Tablas suplementarias

OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 2	7,65E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 4F	3,23E+01
OTR	Fosforilación oxidativa	1,19E-17
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	3,64E-10
OTR	Glicolisis	3,05E-02
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N	8,77E+00
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N via asparagina	4,98E-03
OTR	Homeostasis	1,02E+01
OTR	Homeostasis celular	5,11E+01
OTR	Homeostasis de la transición del ion metal	4,46E+01
OTR	Homeostasis del ion de cobre	4,06E+01
OTR	Homeostasis redox de la célula	2,99E+01
OTR	Importación de proteínas al núcleo	7,62E+01
OTR	importación nuclear	4,18E+01
OTR	importación proteica	2,34E+01
OTR	importación proteica en el núcleo	3,67E+01
OTR	Iniciación translacional	7,49E+00
OTR	Localización	2,31E-09
OTR	Localización celular	7,95E-06
OTR	Localización de la célula	4,88E-03
OTR	Localización de la proteína	8,14E-09
OTR	Locomoción	4,88E-03
OTR	Macromolécula metabolismo	3,15E-22
OTR	Mantenimiento de la localización celular	8,73E-01
OTR	Metabolismo	7,50E-09
OTR	Metabolismo amina	3,48E+01
OTR	Metabolismo celular	4,59E-10
OTR	Metabolismo celular de carbohidratos	1,55E+01
OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	7,17E-20
OTR	Metabolismo de ácidos carboxílicos	9,47E+00
OTR	Metabolismo de ácidos orgánicos	1,05E+01
OTR	Metabolismo de biopolímeros	3,95E+01
OTR	Metabolismo de coenzimas	4,38E-02
OTR	Metabolismo de cofactores	9,79E-02
OTR	Metabolismo de compuestos nitrogenados	4,05E+01
OTR	Metabolismo de la glucosa	1,44E-01
OTR	Metabolismo de la hexosa	1,05E+00
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	1,11E-19
OTR	Metabolismo de los ácidos tricarbóxicos	1,71E+01
OTR	Metabolismo de los aminoácidos	2,28E+01
OTR	Metabolismo de los aminoácidos y derivados	2,75E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	7,04E-01
OTR	Metabolismo de NADP	7,46E+01
OTR	Metabolismo de nucleótidos	1,16E-01
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	2,09E-05
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	4,01E-06
OTR	Metabolismo de UDP-glucosa	5,93E+01
OTR	Metabolismo del alcohol	7,66E-01
OTR	Metabolismo del ARN	2,85E-03
OTR	Metabolismo del ARNm	4,67E-02
OTR	Metabolismo del ATP	4,33E-07
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	3,46E-05
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	6,12E-07
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	1,72E-06
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	1,42E-04
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	4,95E-05
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	4,01E-06

Tablas suplementarias

OTR	Metabolismo del trifosfato nucleosido de purina	4,01E-06
OTR	Metabolismo primario	3,57E-05
OTR	Metabolismo proteico	1,06E-20
OTR	Microsoma	6,72E+01
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	4,98E-03
OTR	Modificación del ácido aminopeptídico	4,43E-01
OTR	Movilidad celular	4,88E-03
OTR	Partícula de reconocimiento de señales	2,21E+00
OTR	Partícula de reconocimiento de señales (Eucariotas)	2,21E+00
OTR	Plegamiento proteico	2,19E-05
OTR	poliubiquitinación proteína	7,65E+01
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	2,47E-01
OTR	Procesamiento del ARN	1,20E+00
OTR	Procesamiento del ARNm	3,81E-01
OTR	Procesamiento del filamento de actina	5,27E+01
OTR	Proceso biológico	3,65E-03
OTR	Proceso celular	8,56E-05
OTR	Proceso fisiológico	4,96E-11
OTR	Proceso fisiológico celular	2,33E-22
OTR	Procesos de separación del ion metal	1,02E+01
OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	1,47E+01
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	1,80E-01
OTR	Proteólisis durante el catabolismo celular proteico	1,02E-01
OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	4,99E-07
OTR	Reconocimiento de proteínas	3,03E-04
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	1,80E-01
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	1,95E-02
OTR	Recubrimiento de la membrana	2,39E+01
OTR	Recubrimiento de membrana	2,39E+01
OTR	Recubrimiento de poros	4,07E+01
OTR	Recubrimiento de vesículas	2,39E+01
OTR	Recubrimiento de vesículas de membrana	2,78E+01
OTR	Recubrimiento del filamento de actina	5,27E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis	3,21E+00
OTR	Regulación de la biosíntesis celular	1,04E+01
OTR	Regulación de la despolimerización de filamentos de actina	1,30E+01
OTR	Regulación de la estabilidad del ARN	1,72E+01
OTR	Regulación de la estabilidad del ARNm	1,72E+01
OTR	Regulación de la iniciación translacional	1,68E+00
OTR	Regulación de la quinasa I-kappa B/cascada NF-kappaB	6,03E+00
OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	1,71E-01
OTR	Regulación de la proteólisis	1,91E+01
OTR	Regulación de la translación	1,66E+00
OTR	Regulación del metabolismo proteico	7,29E-05
OTR	Regulación negativa de la despolimerización de filamentos de actina	1,30E+01
OTR	Regulación negativa de la organización y la biogénesis celular	2,40E+01
OTR	Regulación negativa de la proteólisis	5,93E+01
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	2,77E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	5,19E-04
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	6,09E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	2,12E-03
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	3,01E-01
OTR	Regulación positiva de quinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	6,91E+00
OTR	Regulación positiva de la señal de transducción	7,87E+01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	3,61E+00
OTR	Regulación positiva de procesos celulares	7,09E+00
OTR	Remoción intracelular del hierro iónico	5,93E+01

Tablas suplementarias

OTR	Respiración celular	4,38E+01
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	6,85E+00
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	6,85E+00
OTR	Secreción	4,31E-02
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el retículo endoplásmico	1,72E+01
OTR	Secuencia vinculante KDEL	5,93E+01
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	7,64E-09
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	8,18E-10
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	7,73E-06
OTR	Síntesis de pseudouridina	5,93E+01
OTR	Traslación	2,55E-07
OTR	Transportador de electrones	9,56E-03
OTR	Transporte	8,07E-05
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Reticulo endoplásmico al Golgi	2,53E-02
OTR	Transporte a través de la vesícula	2,89E+00
OTR	Transporte de hidrógeno	1,03E-03
OTR	Transporte de la proteína intracelular	3,19E-08
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	8,71E-01
OTR	Transporte de proteínas	1,24E-07
OTR	Transporte del protón	7,93E-04
OTR	Transporte intracelular	4,51E-06
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a oxígeno	5,93E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	9,71E-06
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	1,72E+01
OTR	Trayectoria secretoria	2,24E-01
OTR	Tubulina plegable mediada-acompañante	5,93E+01
OTR	Unión a ADN bicatenario	7,04E+00
OTR	Unión a ADN específica de estructura	4,95E+01
OTR	Unión a ARNm	2,84E+01
OTR	Unión a beta-tubulina	7,65E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	5,80E-01
OTR	Unión a GTP	4,59E+01
OTR	Unión a guanil-nucleótido	7,71E+01
OTR	Unión a la heparina	9,72E-01
OTR	Unión a la proteína quinasa C	1,91E+01
OTR	Unión a patrones	4,49E+00
OTR	Unión a polisacáridos	9,41E-01
OTR	Unión a proteínas	1,54E-11
OTR	Unión a proteínas	2,50E+01
OTR	Unión a proteínas mediante "bridging"	3,12E+01
OTR	Unión a proteínas no ancladas	1,46E-06
OTR	Unión a ribonucleoproteínas	3,62E+00
OTR	Unión a secuencias de señal	4,23E-02
OTR	Unión acompañante	5,05E+01
OTR	Unión al ácido ascórbico	1,27E+00
OTR	Unión al ADN	5,93E+01
OTR	Unión al ARN	1,13E-23
OTR	Unión al ARN	5,68E-02
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	5,59E-03
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	5,59E-03
OTR	Unión al ARNr	1,66E-04
OTR	Unión al ARNt	3,36E-01
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	1,46E+00
OTR	Unión al filamento de actina	5,74E+01
OTR	Unión al ion cadmio	5,06E-02
OTR	Unión al poli(A)	1,65E+00
OTR	Unión al receptor de la interleucina-8	5,93E+01

Tablas suplementarias

OTR	Unión al selenio	9,36E+00
OTR	Unión de la actina	2,49E-02
OTR	Unión del colágeno	1,55E+00
OTR	Unión del ion de cobre	2,83E-02
OTR	Utilización del azufre	5,93E+01
PAR	Cavidad del reticulo endoplasmático	8,94E-02
PAR	Célula	1,04E-13
PAR	Citoesqueleto	7,61E-01
PAR	Citoesqueleto de actina	4,25E-03
PAR	citoplasma	0,00E+00
PAR	citosol	7,47E-40
PAR	colágeno	4,23E-03
PAR	Colágeno fibrilar	1,55E-02
PAR	Colágeno tipo VI	5,93E+01
PAR	Compartimento intermediado Reticulo Endoplásmico-Golgi	1,77E-07
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	1,96E-08
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	7,25E-09
PAR	Complejo receptor de partículas de reconocimiento de señales	5,93E+01
PAR	componente celular	4,66E-15
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	2,38E-02
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	1,11E+01
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	1,84E-31
PAR	Envoltorio de la vesícula de COPI	3,23E+01
PAR	filamento muscular móvil	5,93E+01
PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	4,57E+00
PAR	Fracción celular	6,70E-01
PAR	Fracción de la membrana	2,22E+01
PAR	Fracción de una vesícula	7,92E+01
PAR	Fracción soluble	1,10E+01
PAR	Integral a la membrana reticulo endoplasmático	5,26E+01
PAR	Intracelular	6,77E-43
PAR	Luz del organelo	1,41E+01
PAR	Luz rodeada de membrana	1,41E+01
PAR	Matriz extracelular	7,28E-01
PAR	Matriz extracelular (en sentido Metazoo)	2,98E-04
PAR	membrana de la vesícula	7,85E+00
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	4,20E+00
PAR	membrana de la vesícula que envuelve COPI	3,23E+01
PAR	membrana del organelo	6,84E-16
PAR	Membrana del reticulo endoplasmático	1,43E-05
PAR	Membrana del Reticulo endoplasmático rugoso	3,51E-01
PAR	Membrana interna de la mitocondria	1,97E-08
PAR	Membrana interna del organelo	3,20E-08
PAR	Membrana mitocondrial	6,17E-10
PAR	Mitocondria	1,04E-13
PAR	Nucleolo	1,66E+01
PAR	Organelo	3,55E-26
PAR	Organelo intracelular	3,36E-26
PAR	Organelo no unido a la membrana	6,60E-21
PAR	Organelo no unido a la membrana intracelular	6,60E-21
PAR	Organelo unido a la membrana	1,25E-05
PAR	Organelo unido a la membrana intracelular	1,14E-05
PAR	Parte citoplasmática	2,30E-82
PAR	Parte de la célula	9,97E-14
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	9,93E-14
PAR	Parte de la región extracelular	1,34E+00
PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	4,93E+00

Tablas suplementarias

PAR	Parte del citosol	3,21E-38
PAR	Parte del organelo	4,51E-28
PAR	Parte del organelo intracelular	4,51E-28
PAR	Parte del retículo endoplasmático	1,36E-07
PAR	Parte intracelular	1,29E-51
PAR	Parte mitocondrial	2,29E-10
PAR	Partes del núcleo	3,08E+01
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	3,42E-01
PAR	Región extracelular	2,18E+01
PAR	Región perinuclear	2,22E+01
PAR	Reticulo endoplasmático	9,28E-19
PAR	Reticulo endoplasmático rugoso	4,97E-01
PAR	Ribosoma	2,40E-32
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	6,54E-53
PAR	Sistema de la endomembrana	1,73E-06
PAR	Subunidad mayor ribosomal	2,54E-13
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	5,00E-18
PAR	Subunidad ribosómica menor	1,96E-21
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	1,65E-32
PAR	Unión al ribosoma	1,91E+01
PAR	Vesícula citoplasmática	1,09E+01
PAR	Vesícula que envuelve a COPI	5,05E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana	1,22E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana citoplasmática	7,84E+00
PAR	Vesículas	1,66E+01

Tabla Suplementaria 3. Funciones de los genes seleccionados en el segundo subcultivo de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BINGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación p para la distribución hipergeométrica.

SEGUNDO SUBCULTIVO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Adhesión celular	1,26E+01
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	5,69E+01
CRE	Biosíntesis	2,41E-34
CRE	Biosíntesis celular	5,12E-31
CRE	Biosíntesis de ATP	4,27E-08
CRE	Biosíntesis de coenzimas	2,27E-02
CRE	Biosíntesis de cofactor	1,64E-02
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	3,91E-31
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	4,27E-05
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	3,44E-01
CRE	Biosíntesis de proteínas	2,02E-30
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	6,26E-07
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	9,41E-05
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleosido de purina	6,26E-07
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	6,26E-07
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	9,08E-07
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	1,39E-05
CRE	Crecimiento	1,95E+00
CRE	Crecimiento celular	1,99E-01
CRE	Polimerización del filamento de actina	2,10E+01
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	5,76E-02
CRE	Proliferación celular	1,51E+00
CRE	Regulación de la polimerización de filamentos de actina	7,62E+00
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	1,08E-02
CRE	Regulación de la proliferación celular	1,39E+01
CRE	Regulación de la síntesis proteica	4,27E+00
CRE	Regulación del crecimiento	3,32E+00
CRE	Regulación del crecimiento celular	1,92E+00
CRE	Regulación del tamaño celular	1,99E-01
CRE	Regulación positiva de la proliferación epitelial	7,20E+01
CRE	Unión a factores de crecimiento	6,75E+00
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	1,30E+00
DES	Biogénesis y organización alterada	1,62E+01
DES	Biogénesis y organización de la célula	3,54E-11
DES	Biogénesis y organización de las prolongaciones de la célula	3,69E+01
DES	Biogénesis y organización del citoesqueleto	6,07E+00
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	1,49E-02
DES	Desarrollo	6,61E-12
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	1,64E-06
DES	Desarrollo del esqueleto	5,06E+01
DES	desarrollo del organelo	3,72E-12

Tablas suplementarias

DES	Desarrollo mitocondrial	7,50E-11
DES	Desarrollo nuclear	7,75E+00
DES	Morfogénesis	4,69E-01
DES	Morfogénesis celular	9,67E-04
DES	Organización y biogénesis de organelos	3,34E+01
DES	Organización y biogenesis del citoesqueleto de la actina	1,26E+00
DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	1,14E-01
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	5,69E+01
MOR	Anti-apoptosis	2,74E-01
MOR	Apoptosis	4,12E-04
MOR	Envejecimiento	2,98E+01
MOR	Muerte	1,27E-05
MOR	Muerte celular	4,49E-05
MOR	Muerte celular programada	2,24E-04
MOR	Regulación de la apoptosis	1,43E-01
MOR	Regulación de la muerte celular programada	7,88E-02
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	3,85E-02
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	1,43E-02
OTR	Activación de aminoácidos	2,16E+00
OTR	Actividad activadora de plasminógeno	1,52E+00
OTR	Actividad antioxidante	9,13E-03
OTR	Actividad ARN helicasa	3,17E+01
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	1,17E-07
OTR	Actividad ATPasa	1,86E+01
OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	6,97E-07
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	2,03E-07
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	9,51E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	9,00E-01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	1,80E-03
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	7,95E-01
OTR	Actividad catalítica	3,15E-01
OTR	Actividad del canal de proteína	5,69E+01
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	1,08E-02
OTR	Actividad del factor de elongación de la translación	6,02E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	5,20E+00
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	1,33E-02
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	4,28E+00
OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	2,05E-14
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrolisis de la unión P-P	2,96E-06
OTR	Actividad del transportador de electrones	3,11E-10
OTR	Actividad del transportador de proteínas	9,49E-02
OTR	Actividad del transportador primario activo	2,96E-06
OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	4,25E-01
OTR	Actividad estructural de la molécula	2,75E-24
OTR	Actividad glicosiltransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	4,30E-03
OTR	Actividad GTPasa	1,69E-03
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhídridos	1,01E-03
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	1,02E+00

Tablas suplementarias

OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, en anhídridos fosforados	8,67E-04
OTR	Actividad isomerasa	1,74E+01
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	4,68E+01
OTR	Actividad ligasa aminoacil-ARNt	2,16E+00
OTR	Actividad ligasa, formación de las uniones carbón-oxígeno	2,16E+00
OTR	Actividad ligasa, formación del aminoácido-ARNt	2,16E+00
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	2,98E+01
OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	5,69E+01
OTR	Actividad N-acetilglucosamil-proteoglicano 4-beta-glucuronosiltransferasa	5,69E+01
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	5,75E-06
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	5,75E-06
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	5,75E-06
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	9,46E-04
OTR	Actividad oligosacril-transferasa	1,38E-03
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	1,08E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa	5,19E-16
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular	2,08E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, conversión de grupos enol- y queto-	4,03E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, transposición de enlaces S-S	4,30E-03
OTR	Actividad oxido-reductasa con reducción de O ₂ a agua	4,27E+00
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre donadores pareados con reducción de O ₂	5,79E+01
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre grupos CH-OH	1,56E+01
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre grupos CH-OH con aceptores NAD o NADP	1,50E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre el grupo hemo de donantes, O ₂ como aceptor	1,08E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	6,16E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donantes	1,08E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH o NADPH	4,68E-07
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH, NADPH o quinona como aceptor	6,97E-07
OTR	Actividad oxidoreductasa, sobre donantes apareados, con reducción de O ₂	4,42E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa que actúa sobre difenoles como donantes	4,17E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles	4,17E-04
OTR	Actividad peroxidasa	6,16E-02
OTR	Actividad peroxiredoxin	1,82E-03
OTR	Actividad pirofosfatasa	6,91E-04
OTR	Actividad procolageno-lisina 5-dioxigenasa	1,62E+01
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	4,28E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	4,28E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	4,28E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	4,28E+00
OTR	Actividad protein disulfido isomerasa	4,30E-03
OTR	Actividad protein disulfido oxidoreductasa	6,11E-01
OTR	Actividad protein lisina 6 oxidasa	3,82E+01
OTR	Actividad protein translocasa	1,13E+00
OTR	Actividad quinasa adenil-sulfato	5,69E+01

Tablas suplementarias

OTR	Actividad reguladora de translación	3,47E-02
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa	5,69E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa (ATP)	5,69E+01
OTR	Actividad tiredoxin-peroxidasa	5,69E+01
OTR	Actividad transaminasa	7,52E+01
OTR	Actividad transaminasa glutamin-fructosa-6-fosfato	5,69E+01
OTR	Actividad transferasa, transferencia de grupos alquilo o arilo	7,69E+01
OTR	Actividad transferasa, transferencia de grupos nitrogenados	7,22E+01
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	4,72E-16
OTR	Actividad transporte	2,26E+01
OTR	Actividad treonina endopeptidasa	1,46E-08
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	4,17E-04
OTR	Aminoacilación del ARNt	2,16E+00
OTR	Aminoacilación del ARNt para la translación de proteínas	2,16E+00
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	9,38E+00
OTR	Asimilación sulfato	5,69E+01
OTR	Biosíntesis de esteroides	1,52E+01
OTR	Biosíntesis de esteroles	3,05E-01
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	1,93E-08
OTR	Cascada I-kappaB quinasa/NF-kappaB	4,24E-01
OTR	Catabolismo	1,17E+00
OTR	Catabolismo celular	6,29E-02
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	7,49E-01
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	5,03E-05
OTR	Catabolismo celular de proteínas	7,54E-02
OTR	Catabolismo de biopolímeros	2,29E-01
OTR	Catabolismo de carbohidratos	7,49E-01
OTR	Catabolismo de la hexosa	8,45E-02
OTR	catabolismo de macromoléculas	7,25E-05
OTR	Catabolismo de monosacáridos	1,03E-01
OTR	catabolismo de proteínas	7,79E-02
OTR	Catabolismo de proteínas mediante proteasoma dependiente de ubiquitina	6,97E+01
OTR	Catabolismo del alcohol	1,25E-01
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	6,76E-03
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	6,76E-03
OTR	Catabolismo glucosa	5,39E-02
OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	6,76E-03
OTR	Cicatrización de heridas	1,50E+01
OTR	Coagulación	1,60E+01
OTR	Coagulación sanguínea	1,25E+01
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	1,45E-07
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	1,38E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	3,86E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,36E-01
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	1,38E-03
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	8,28E-33
OTR	complejo de la protein quinasa CK2	5,69E+01
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico	2,41E-24
OTR	Complejo enzimático conjugado a la ubiquinina	1,62E+01
OTR	Complejo ferritina	5,69E+01

Tablas suplementarias

OTR	Complejo I de la cadena respiratoria	7,20E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria (Eucariotas)	7,20E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria	7,20E+01
OTR	complejo oligosacaril-transferasa	4,30E-03
OTR	Complejo proteina	1,77E-43
OTR	Complejo proteina Arp2/3	1,36E-01
OTR	Complejo proteina MHC	5,97E+01
OTR	Complejo proteina MHC clase I	5,97E+01
OTR	Complejo proteina-ácido ribonucleico	3,86E-30
OTR	Complejo translocon	5,69E+01
OTR	Complejo ubiquinol-citocromo-C reductasa	7,20E+01
OTR	Desaturación de ácidos grasos	4,27E+00
OTR	Despolimerización del filamento de actina	1,14E+01
OTR	Elongación translacional	3,05E-01
OTR	endosoma	5,76E+01
OTR	Energía acoplada al transporte de protons, gradient electroquímico bajo	5,74E-07
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	4,84E-04
OTR	Ensamblaje de uniones intercelulares	1,87E+01
OTR	Ensamblaje del "spliceosoma"	3,17E+01
OTR	Ensamblaje y mantenimiento de uniones intercelulares	7,54E+00
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, via espliceosoma	1,20E-02
OTR	Establecimiento de la localización	1,60E-10
OTR	Establecimiento de la localización celular	2,72E-06
OTR	Establecimiento de la localización de la proteina	2,45E-09
OTR	Exosoma (complejo RNase)	4,75E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 2	7,20E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 4F	2,36E+00
OTR	Fosforilación oxidativa	6,32E-17
OTR	Función molecular	3,91E+01
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	1,30E-11
OTR	Glicolisis	1,14E-01
OTR	Glicosilación proteina-aminoacido N	1,65E+00
OTR	Glicosilación proteina-aminoácido N vía asparagina	4,30E-03
OTR	Hemostasia	2,56E+01
OTR	Homeostasis	1,57E+01
OTR	Homeostasis celular	8,41E+01
OTR	Homeostasis de la transición del ion metal	3,96E+01
OTR	Homeostasis del ion de cobre	3,82E+01
OTR	Homeostasis redox de la célula	3,22E+00
OTR	Importación de proteínas al núcleo	6,97E+01
OTR	importación nuclear	9,22E-01
OTR	importación proteica	1,97E+00
OTR	importación proteica en el núcleo	7,65E-01
OTR	Iniciación translacional	6,13E+00
OTR	Localización	1,21E-10
OTR	Localización celular	2,62E-06
OTR	Localización de la célula	3,92E-05
OTR	Localización de la proteina	8,81E-10
OTR	Locomoción	3,92E-05
OTR	Macromolécula metabolismo	1,23E-22
OTR	Mantenimiento de la localización celular	9,98E-02
OTR	Mantenimiento de la localización de las proteínas	1,53E+01
OTR	Metabolismo	6,79E-10
OTR	Metabolismo amina	4,13E+01

Tablas suplementarias

OTR	Metabolismo celular	8,42E-11
OTR	Metabolismo celular de carbohidratos	2,86E+00
OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	3,78E-20
OTR	Metabolismo de ácidos carboxílicos	1,71E+01
OTR	Metabolismo de ácidos orgánicos	1,88E+01
OTR	Metabolismo de biopolímeros	2,76E+01
OTR	Metabolismo de carbohidratos	7,00E+01
OTR	Metabolismo de coenzimas	3,00E-03
OTR	Metabolismo de cofactores	7,92E-03
OTR	Metabolismo de compuestos nitrogenados	4,68E+01
OTR	Metabolismo de esteroides	2,94E+01
OTR	Metabolismo de fosfatidilserina	3,82E+01
OTR	Metabolismo de la glucosa	1,04E-01
OTR	Metabolismo de la hexosa	2,66E-01
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	1,26E-19
OTR	Metabolismo de los ácidos tricarbóxicos	1,51E+01
OTR	Metabolismo de los aminoácidos	3,19E+01
OTR	Metabolismo de los aminoácidos y derivados	3,57E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	4,98E-01
OTR	Metabolismo de NADP	6,92E+01
OTR	Metabolismo de nucleótidos	7,48E-02
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	1,33E-05
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	3,84E-07
OTR	Metabolismo de UDP-glucosa	5,69E+01
OTR	Metabolismo del alcohol	3,82E-02
OTR	Metabolismo del ARN	2,63E-04
OTR	Metabolismo del ARNm	1,09E-02
OTR	Metabolismo del ATP	3,15E-08
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	3,70E-06
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	4,27E-08
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	1,62E-07
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	1,82E-05
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	5,88E-06
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	3,84E-07
OTR	Metabolismo del trifosfato nucleosido de purina	3,84E-07
OTR	Metabolismo primario	2,62E-06
OTR	Metabolismo proteico	8,47E-21
OTR	Microsoma	5,42E+01
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	4,30E-03
OTR	Modificación del ácido aminopeptídico	3,46E-01
OTR	Movilidad celular	3,92E-05
OTR	Partícula de reconocimiento de señales	1,87E+01
OTR	Partícula de reconocimiento de señales (Eucariotas)	1,87E+01
OTR	Plegamiento proteico	3,40E-05
OTR	Polimerización proteica	3,67E+01
OTR	poliubiquitinación proteína	7,20E+01
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	1,78E-01
OTR	Procesamiento del ARN	3,58E-01
OTR	Procesamiento del ARNm	2,47E-01
OTR	Procesamiento del filamento de actina	4,75E+01
OTR	Proceso biológico	1,98E-05
OTR	Proceso celular	1,56E-06
OTR	Proceso fisiológico	1,28E-12
OTR	Proceso fisiológico celular	4,10E-24
OTR	Procesos de separación del ion metal	9,38E+00

Tablas suplementarias

OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	7,74E-01
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	1,97E+00
OTR	Proteólisis durante el catabolismo celular proteico	6,69E-02
OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	3,16E-08
OTR	Reconocimiento de proteínas	5,05E-05
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	1,97E+00
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	1,55E-01
OTR	Recubrimiento de la membrana	2,02E+01
OTR	Recubrimiento de membrana	2,02E+01
OTR	Recubrimiento de poros	3,53E+01
OTR	Recubrimiento de vesículas	2,02E+01
OTR	Recubrimiento de vesículas de membrana	2,36E+01
OTR	Recubrimiento del filamento de actina	4,75E+01
OTR	Regulación de fluidos corporales	7,85E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis	2,35E+00
OTR	Regulación de la biosíntesis celular	7,88E+00
OTR	Regulación de la despolimerización de filamentos de actina	1,14E+01
OTR	Regulación de la iniciación translacional	1,41E+00
OTR	Regulación de la kinasa I-kappa B/cascada NF-kappaB	1,50E+00
OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	2,19E-02
OTR	Regulación de la proteólisis	1,76E+01
OTR	Regulación de la translación	1,28E+00
OTR	Regulación de la unión a ADN	7,20E+01
OTR	Regulación del metabolismo proteico	1,20E-05
OTR	Regulación negativa de la despolimerización de filamentos de actina	1,14E+01
OTR	Regulación negativa de la endocitosis mediada por receptores	5,69E+01
OTR	Regulación negativa de la organización y la biogénesis celular	2,10E+01
OTR	Regulación negativa de la proteólisis	5,69E+01
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	9,98E-04
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	1,83E-04
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	6,29E-04
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	4,10E-04
OTR	Regulación negativa del metabolismo	7,34E+01
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	9,22E-01
OTR	Regulación positiva de kinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	5,54E+00
OTR	Regulación positiva de la actividad hidrolasa	7,22E+01
OTR	Regulación positiva de la señal de transducción	6,51E+01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	1,14E+00
OTR	Regulación positiva de procesos celulares	6,80E+00
OTR	Regulación positiva de procesos fisiológicos	8,39E+01
OTR	Regulación positiva de procesos fisiológicos de la célula	8,54E+01
OTR	Remoción intracelular del hierro iónico	5,69E+01
OTR	Respiración aeróbica	4,40E+00
OTR	Respiración celular	1,84E+00
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	7,01E-02
OTR	Respuesta a estímulos químicos	3,32E+01
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	7,01E-02
OTR	Secreción	2,55E-02
OTR	Secuencia vinculada a la localización nuclear	1,76E+01
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el retículo endoplásmico	1,62E+01
OTR	Secuencia vinculante KDEL	5,69E+01
OTR	Señalización de proteínas asociadas a enzimas	7,85E+01
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	1,03E-05
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	1,89E-06

Tablas suplementarias

OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	5,74E-07
OTR	Síntesis de colesterol	1,14E+01
OTR	Síntesis de lípidos	3,70E+01
OTR	Síntesis de pseudouridina	5,69E+01
OTR	Transducción de señales mediada por GTPase	4,20E+01
OTR	Translación	4,94E-07
OTR	Transportador de electrones	1,10E-02
OTR	Transporte	3,69E-05
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Reticulo endoplásmico al Golgi	3,89E-03
OTR	Transporte a través de la vesícula	1,79E+00
OTR	Transporte de fosfato	3,56E+01
OTR	Transporte de hidrógeno	1,37E-04
OTR	Transporte de la proteína intracelular	3,94E-09
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	2,00E-01
OTR	Transporte de proteínas	1,53E-08
OTR	Transporte del protón	1,03E-04
OTR	Transporte intracelular	1,48E-06
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a O ₂	5,69E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	1,15E-02
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	1,62E+01
OTR	Transporte nuclear	4,17E+01
OTR	Transporte nucleocitoplásmico	1,44E+01
OTR	Trayectoria secretoria	1,45E-01
OTR	Ubiquitinación de la proteína	4,26E+01
OTR	Unión a ADN bicatenario	6,20E+00
OTR	Unión a ADN específica de estructura	1,24E+01
OTR	Unión a ARNm	2,51E+01
OTR	Unión a beta-tubulina	7,20E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	4,78E+00
OTR	Unión a GTP	5,60E+00
OTR	Unión a guanil-nucleótido	1,06E+01
OTR	Unión a la heparina	7,65E-01
OTR	Unión a la proteína quinasa C	1,76E+01
OTR	Unión a patrones	2,62E+01
OTR	Unión a polisacáridos	7,15E+00
OTR	Unión a proteínas	1,90E-11
OTR	Unión a proteínas	5,71E+00
OTR	Unión a proteínas mediante "bridging"	7,25E+01
OTR	Unión a proteínas no ancladas	1,10E-05
OTR	Unión a ribonucleoproteínas	3,22E+00
OTR	Unión a secuencias de señal	2,83E-03
OTR	Unión al ácido ascórbico	1,13E+00
OTR	Unión al ADN	5,69E+01
OTR	Unión al ARN	1,49E-24
OTR	Unión al ARN	1,06E-01
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	1,20E-02
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	1,20E-02
OTR	Unión al ARNr	1,37E-04
OTR	Unión al ARNt	3,22E+00
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	1,26E+00
OTR	Unión al filamento de actina	7,54E+00
OTR	Unión al ion cadmio	4,47E-02
OTR	Unión al poli(A)	1,52E+00

Tablas suplementarias

OTR	Unión al receptor de la interleuquina-8	5,69E+01
OTR	Unión al selenio	1,43E+00
OTR	Unión de la actina	7,49E-04
OTR	Unión del colágeno	1,35E-01
OTR	Unión del ion de cobre	2,11E-02
OTR	Utilización del azufre	5,69E+01
PAR	Cavidad del retículo endoplasmático	7,63E-02
PAR	Célula	3,13E-14
PAR	Citoesqueleto	5,32E+00
PAR	Citoesqueleto de actina	8,50E-04
PAR	citoplasma	0,00E+00
PAR	citosol	1,30E-41
PAR	colágeno	3,76E-04
PAR	Colágeno fibrilar	1,34E-02
PAR	Colágeno tipo VI	5,69E+01
PAR	Compartimento intermediado Reticulo Endoplásmico-Golgi	1,28E-07
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	1,46E-08
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	2,78E-11
PAR	Complejo receptor de partículas de reconocimiento de señales	5,69E+01
PAR	componente celular	2,86E-15
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	1,69E-02
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	3,05E+00
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	2,33E-26
PAR	Envolvente de la vesícula de COPI	2,98E+01
PAR	filamento muscular móvil	5,69E+01
PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	4,28E+00
PAR	Fracción celular	3,10E-01
PAR	Fracción de la membrana	2,97E+00
PAR	Fracción de una vesícula	6,40E+01
PAR	Fracción soluble	6,77E+01
PAR	Integral a la membrana retículo endoplasmático	4,62E+01
PAR	Intracelular	2,39E-38
PAR	Matriz extracelular	8,56E-01
PAR	Matriz extracelular (en sentido Metazoo)	4,24E-04
PAR	membrana de la vesícula	6,36E+00
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	3,38E+00
PAR	membrana de la vesícula que envuelve COPI	2,98E+01
PAR	membrana del organelo	3,65E-18
PAR	Membrana del retículo endoplasmático	1,76E-06
PAR	Membrana del Reticulo endoplasmático rugoso	3,23E-01
PAR	Membrana interna de la mitocondria	1,07E-08
PAR	Membrana interna del organelo	1,72E-08
PAR	Membrana mitocondrial	2,99E-10
PAR	Mitocondria	4,33E-10
PAR	Nucleolo	4,67E+00
PAR	Organelo	5,49E-23
PAR	Organelo intracelular	5,22E-23
PAR	Organelo no unido a la membrana	4,95E-17
PAR	Organelo no unido a la membrane intracelular	4,95E-17
PAR	Organelo unido a la membrana	1,37E-04
PAR	Organelo unido a la membrane intracelular	1,26E-04
PAR	Parte citoplasmática	3,31E-77
PAR	Parte de la célula	3,01E-14
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	5,40E-14
PAR	Parte de la región extracelular	1,13E+00

Tablas suplementarias

PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	3,98E+00
PAR	Parte del citosol	8,79E-39
PAR	Parte del organelo	1,40E-26
PAR	Parte del organelo intracelular	1,40E-26
PAR	Parte del retículo endoplasmático	1,45E-08
PAR	Parte intracelular	2,10E-46
PAR	Parte mitocondrial	4,88E-09
PAR	Partes de la matriz extracelular	7,35E+01
PAR	Partes del núcleo	6,63E+01
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	1,91E-02
PAR	Región extracelular	5,86E+01
PAR	Reticulo endoplasmático	1,60E-19
PAR	Reticulo endoplasmático rugoso	9,38E+00
PAR	Ribosoma	2,60E-27
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	1,99E-53
PAR	Sistema de la endomembrana	7,25E-07
PAR	Subunidad mayor ribosomal	2,52E-11
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	3,14E-18
PAR	Subunidad ribosómica menor	2,61E-19
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	8,28E-33
PAR	Superficie celular	3,33E+01
PAR	Unión al ribosoma	1,76E+01
PAR	Vacuola	1,74E+01
PAR	Vesícula citoplasmática	3,16E+00
PAR	Vesícula que envuelve a COPI	4,68E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana	3,56E+00
PAR	Vesícula unida a la membrana citoplasmática	2,18E+00
PAR	Vesículas	5,03E+00

Tabla Suplementaria 4. Funciones de los genes seleccionados en el tercer subcultivo de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BiNGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación p para la distribución hipergeométrica.

TERCER SUBCULTIVO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Adhesión celular	3,78E+01
ADH	Complejo integrina	6,90E+01
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	5,59E+01
ADH	Unión a cadherinas	7,04E+01
ADH	Unión a moléculas de adhesión celular	9,08E+00
CRE	Biosíntesis	8,47E-29
CRE	Biosíntesis celular	4,09E-30
CRE	Biosíntesis de ATP	3,59E-07
CRE	Biosíntesis de coenzimas	2,40E-01
CRE	Biosíntesis de cofactor	1,59E-01
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	3,73E-32
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	6,61E-06
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	1,02E-02

Tablas suplementarias

CRE	Biosíntesis de proteínas	5,24E-32
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	5,30E-07
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	1,53E-05
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleosido de purina	5,30E-07
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	5,30E-07
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	7,69E-07
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	2,00E-06
CRE	Crecimiento	4,01E+00
CRE	Crecimiento celular	4,91E-01
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	2,75E-01
CRE	Proliferación celular	1,70E+01
CRE	Regulación de la polimerización de filamentos de actina	6,72E+01
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	6,74E-02
CRE	Regulación de la progresión en el ciclo celular	3,46E+01
CRE	Regulación de la síntesis proteica	2,28E+01
CRE	Regulación del ciclo celular	4,11E+01
CRE	Regulación del crecimiento	1,94E+01
CRE	Regulación del crecimiento celular	1,30E+01
CRE	Regulación del tamaño celular	4,91E-01
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	1,16E+00
DES	Biogénesis y organización alterada	1,58E+01
DES	Biogénesis y organización de la célula	7,28E-12
DES	Biogénesis y organización de las prolongaciones de la célula	3,54E+01
DES	Biogénesis y organización del citoesqueleto	1,45E+00
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	4,30E-02
DES	Desarrollo	6,64E-14
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	2,36E-03
DES	desarrollo del organelo	3,57E-14
DES	Desarrollo mitocondrial	7,95E-14
DES	Desarrollo nuclear	7,06E+00
DES	Morfogénesis	1,95E+00
DES	Morfogénesis celular	5,40E-03
DES	Organización y biogénesis de organelos	5,66E-01
DES	Organización y biogénesis del citoesqueleto de la actina	2,84E+00
DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	4,71E-01
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	5,59E+01
MOR	Anti-apoptosis	7,76E-02
MOR	Apoptosis	6,23E-04
MOR	Envejecimiento	2,89E+01
MOR	Muerte	1,92E-05
MOR	Muerte celular	6,72E-05
MOR	Muerte celular programada	3,40E-04
MOR	Programa de apoptosis	5,35E+01
MOR	Regulación de la apoptosis	2,42E-02
MOR	Regulación de la muerte celular programada	1,28E-02
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	1,04E-02
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	3,71E-03
OTR	Activación de aminoácidos	2,96E+01
OTR	Actividad activadora de plasminógeno	2,33E-02
OTR	Actividad antioxidante	8,26E-03
OTR	Actividad ARN helicasa	3,03E+01
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	1,11E-06
OTR	Actividad ATPasa	8,73E+00

Tablas suplementarias

OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	4,81E-06
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	1,84E-06
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	8,18E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	2,19E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	6,60E-03
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	1,95E+00
OTR	Actividad catalítica	8,98E+00
OTR	Actividad del canal de proteína	5,59E+01
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	9,79E-03
OTR	Actividad del factor de elongación de la translación	5,78E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	4,81E+00
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	4,28E-02
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	4,18E+00
OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	1,50E-14
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrólisis de la unión P-P	1,20E-05
OTR	Actividad del transportador de electrones	5,21E-11
OTR	Actividad del transportador de proteínas	8,39E-02
OTR	Actividad del transportador primario activo	1,20E-05
OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	1,90E+01
OTR	Actividad estructural de la molécula	9,96E-27
OTR	Actividad glicotransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	1,20E-01
OTR	Actividad GTPasa	8,34E-01
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, en anhídridos fosforados	2,05E-02
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhídridos	2,33E-02
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	2,46E+00
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	4,54E+01
OTR	Actividad ligasa aminoacil-ARNt	2,96E+01
OTR	Actividad ligasa, formación de las uniones carbón-oxígeno	2,96E+01
OTR	Actividad ligasa, formación del aminoácido-ARNt y componentes relacionados	2,96E+01
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	2,89E+01
OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	5,59E+01
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	5,83E-09
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	5,83E-09
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	5,83E-09
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	2,39E-02
OTR	Actividad oligosacaril-transferasa	5,77E-01
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	9,79E-03
OTR	Actividad oxidoreductasa	4,61E-12
OTR	Actividad oxidoreductasa, interconversión de grupos enol- y queto-	4,54E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH, NADPH o quinona como aceptor	7,17E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	5,69E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donante	9,79E-03
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH	1,01E-09

Tablas suplementarias

OTR	Actividad oxidoreductasa con reducción de oxígeno molecular	4,20E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa, sobre el grupo hemo, oxígeno como aceptor	9,79E-03
OTR	Actividad oxidoreductasa que actúa sobre difenoles y como donantes	3,88E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles	3,88E-04
OTR	Actividad peroxidasa	5,69E-02
OTR	Actividad peroxiredoxin	1,73E-03
OTR	Actividad pirofosfatasa	1,68E-02
OTR	Actividad procolágeno-lisina 5-dioxigenasa	1,58E+01
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	4,18E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	4,18E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	4,18E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	4,18E+00
OTR	Actividad protein disulfido oxidoreductasa	3,46E+01
OTR	Actividad protein lisina 6 oxidasa	3,73E+01
OTR	Actividad protein translocasa	1,08E+00
OTR	Actividad quinasa adenil-sulfato	5,59E+01
OTR	Actividad reguladora de translación	1,01E-01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa	5,59E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa (ATP)	5,59E+01
OTR	Actividad tiorredoxin-peroxidasa	5,59E+01
OTR	Actividad transaminasa glutamin-fructosa-6-fosfato	5,59E+01
OTR	Actividad transferasa de grupos acilo, conversión de grupos acilo a alquilo	7,04E+01
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	2,67E-15
OTR	Actividad treonina endopeptidasa	1,31E-08
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	3,88E-04
OTR	Aminoacilación del ARNt	2,96E+01
OTR	Aminoacilación del ARNt para la translación de proteínas	2,96E+01
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	9,08E+00
OTR	Asimilación sulfato	5,59E+01
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	1,05E-09
OTR	Cadena transportadora de electrones, actividad complejo C oxidasa	5,59E+01
OTR	Cascada I-kappaB quinasa/NF-kappaB	8,57E+00
OTR	Catabolismo	4,48E-02
OTR	Catabolismo acetil-coenzima A.	7,23E+01
OTR	Catabolismo celular	1,23E-03
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	5,87E+00
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	4,87E-06
OTR	Catabolismo celular de proteínas	2,52E-03
OTR	Catabolismo de biopolímeros	5,51E-03
OTR	Catabolismo de carbohidratos	5,87E+00
OTR	Catabolismo de la hexosa	7,54E-02
OTR	catabolismo de macromoléculas	2,84E-06
OTR	Catabolismo de monosacáridos	9,19E-02
OTR	catabolismo de proteínas	3,09E-03
OTR	Catabolismo de proteínas mediante proteasoma dependiente de ubiquitina	1,04E+01
OTR	Catabolismo del alcohol	1,12E-01
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	1,29E-04
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	1,29E-04
OTR	Catabolismo glucosa	4,82E-02

Tablas suplementarias

OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	1,29E-04
OTR	Ciclo de los ácidos tricarboxílicos	7,23E+01
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	1,30E-07
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	1,29E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	3,62E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,31E-01
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	1,29E-03
OTR	Complejo de ensamblaje proteico	7,09E+01
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	2,58E-30
OTR	complejo de la proteína quinasa CK2	5,59E+01
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico	1,82E-24
OTR	Complejo enzimático conjugado a la ubiquinina	1,58E+01
OTR	Complejo ferritina	5,59E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria	7,04E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria (Eucariotas)	7,04E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria	7,04E+01
OTR	complejo oligosacaril-transferasa	1,20E-01
OTR	Complejo prefoldina	7,04E+01
OTR	Complejo proteína	4,55E-55
OTR	Complejo proteína Arp2/3	1,31E-01
OTR	Complejo proteína-ácido ribonucleico	3,99E-37
OTR	Complejo translocon	5,59E+01
OTR	Complejo ubiquinol-citocromo-C reductasa	7,04E+01
OTR	Despolimerización del filamento de actina	1,09E+01
OTR	Elongación translacional	2,84E-01
OTR	endosoma	5,40E+01
OTR	Energía acoplada al transporte de protones, gradient electroquímico bajo	4,79E-06
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	3,97E-04
OTR	Ensamblaje y mantenimiento de uniones intercelulares	5,06E+01
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, vía espliceosoma	1,54E-05
OTR	Establecimiento de la localización	2,41E-07
OTR	Establecimiento de la localización celular	1,76E-06
OTR	Establecimiento de la localización de la proteína	1,80E-06
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 2	7,04E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 4F	2,89E+01
OTR	Fiebre	5,59E+01
OTR	Fosforilación oxidativa	4,21E-18
OTR	Generación de calor	5,59E+01
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	7,43E-12
OTR	Glicolisis	2,08E-02
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N	2,81E+01
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N vía asparagina	1,20E-01
OTR	Hemostasia	6,15E+01
OTR	Homeostasis	6,47E+00
OTR	Homeostasis celular	3,64E+01
OTR	Homeostasis de la transición del ion metal	7,70E+00
OTR	Homeostasis del ion de cobre	1,47E+00
OTR	Homeostasis redox de la célula	2,63E+01
OTR	Importación de proteínas al núcleo	6,73E+01
OTR	importación nuclear	3,10E+00
OTR	importación proteica	1,79E+00

Tablas suplementarias

OTR	importación proteica en el núcleo	2,62E+00
OTR	Iniciación translacional	5,67E+00
OTR	Ligación de ADN	7,04E+01
OTR	Localización	1,84E-07
OTR	Localización celular	3,78E-06
OTR	Localización de la célula	7,97E-04
OTR	Localización de la proteína	6,66E-07
OTR	Locomoción	7,97E-04
OTR	Macromolécula metabolismo	4,69E-26
OTR	Mantenimiento de la localización celular	6,93E-01
OTR	Metabolismo	5,78E-09
OTR	Metabolismo celular	1,41E-10
OTR	Metabolismo celular de carbohidratos	5,17E+01
OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	7,37E-21
OTR	Metabolismo de biopolímeros	1,17E-01
OTR	Metabolismo de coenzimas	2,41E-02
OTR	Metabolismo de cofactores	5,33E-02
OTR	Metabolismo de especies de oxígeno y reactivos de oxígeno	1,62E+01
OTR	Metabolismo de la glucosa	1,03E+00
OTR	Metabolismo de la hexosa	1,81E+00
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	1,24E-20
OTR	Metabolismo de los ácidos tricarbóxicos	7,23E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	3,13E+00
OTR	Metabolismo de nucleótidos	2,80E-03
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	2,07E-06
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	3,23E-07
OTR	Metabolismo del ARN	3,57E-05
OTR	Metabolismo del ARNm	5,17E-05
OTR	Metabolismo del ATP	2,48E-07
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	1,99E-05
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	3,59E-07
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	1,35E-07
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	2,78E-06
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	8,37E-07
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	3,23E-07
OTR	Metabolismo del trifosfato nucleósido de purina	3,23E-07
OTR	Metabolismo primario	9,19E-06
OTR	Metabolismo proteico	3,53E-22
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	1,20E-01
OTR	Modificación del ácido aminopeptidílico	4,81E+00
OTR	Movilidad celular	7,97E-04
OTR	Partícula de reconocimiento de señales	1,80E+01
OTR	Partícula de reconocimiento de señales (Eucariotas)	1,80E+01
OTR	Partícula reguladora del proteosoma (en sentido eucariota)	1,08E+00
OTR	Plegamiento proteico	1,33E-02
OTR	poliubiquitinación proteína	7,04E+01
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	1,56E-01
OTR	Procesamiento del ARN	6,94E-03
OTR	Procesamiento del ARNm	4,30E-03
OTR	Procesamiento del filamento de actina	4,56E+01
OTR	Proceso biológico	2,50E-02
OTR	Proceso celular	9,69E-05
OTR	Proceso fisiológico	4,67E-10
OTR	Proceso fisiológico celular	1,97E-23
OTR	Procesos de separación del ion metal	9,08E+00

Tablas suplementarias

OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	1,72E+00
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	1,48E-01
OTR	Proteólisis durante el catabolismo celular proteico	2,19E-03
OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	2,99E-07
OTR	Reconocimiento de proteínas	1,44E-04
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	1,48E-01
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	1,45E-01
OTR	Recubrimiento del filamento de actina	4,56E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis	2,85E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis celular	3,83E+01
OTR	Regulación de la despolimerización de filamentos de actina	1,09E+01
OTR	Regulación de la iniciación translacional	3,01E+01
OTR	Regulación de la kinasa I-kappa B/cascada NF-kappaB	1,30E+01
OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	1,27E-01
OTR	Regulación de la proteólisis	1,71E+01
OTR	Regulación de la translación	1,15E+01
OTR	Regulación del metabolismo del ADN	3,65E+01
OTR	Regulación del metabolismo proteico	8,65E-04
OTR	Regulación negativa de la despolimerización de filamentos de actina	1,09E+01
OTR	Regulación negativa de la endocitosis mediada por receptores	5,59E+01
OTR	Regulación negativa de la organización y la biogénesis celular	1,99E+01
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	8,18E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	1,81E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	1,17E-02
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	8,38E-03
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	3,10E+00
OTR	Regulación positiva de kinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	1,56E+01
OTR	Regulación positiva de la actividad hidrolasa	6,90E+01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	1,49E+00
OTR	Regulación positiva de procesos celulares	5,49E+00
OTR	Regulación positiva de procesos fisiológicos	4,60E+01
OTR	Regulación positiva de procesos fisiológicos de la célula	4,65E+01
OTR	Remoción intracelular del hierro iónico	5,59E+01
OTR	Respiración aeróbica	7,44E-01
OTR	Respiración celular	3,07E-01
OTR	Respuesta a estímulos abióticos	5,88E+01
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	1,32E+00
OTR	Respuesta a estímulos químicos	9,15E+00
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	1,32E+00
OTR	Respuesta al estrés oxidativo	3,00E+00
OTR	Secreción	1,43E+00
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el retículo endoplásmico	1,58E+01
OTR	Secuencia vinculante KDEL	5,59E+01
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	6,36E-08
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	8,21E-09
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	4,79E-06
OTR	Síntesis de pseudouridina	5,59E+01
OTR	Translación	5,30E-06
OTR	Transportador de electrones	1,89E-02
OTR	Transporte	1,87E-03
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Reticulo endoplásmico al Golgi	1,66E-02
OTR	Transporte a través de la vesícula	5,40E+00
OTR	Transporte de hidrógeno	6,20E-04

Tablas suplementarias

OTR	Transporte de la proteína intracelular	2,47E-07
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	5,78E-01
OTR	Transporte de proteínas	8,46E-07
OTR	Transporte del protón	4,77E-04
OTR	Transporte intracelular	9,51E-07
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a oxígeno	5,59E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	8,95E-05
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	1,58E+01
OTR	Transporte nuclear	3,82E+01
OTR	Transporte nucleocitoplásmico	1,30E+01
OTR	Trayectoria secretoria	7,60E-01
OTR	Tubulina plegable mediada-acompañante	5,59E+01
OTR	Ubiquitinación de la proteína	4,02E+01
OTR	Unión a ADN bicatenario	3,54E+01
OTR	Unión a ADN específica de estructura	4,02E+01
OTR	Unión a ARNm	4,43E+00
OTR	Unión a beta-tubulina	7,04E+01
OTR	Unión a fosfolípidos dependiente de calcio	5,78E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	1,36E+00
OTR	Unión a GTP	2,72E+01
OTR	Unión a guanil-nucleótido	4,67E+01
OTR	Unión a la heparina	1,70E-01
OTR	Unión a la proteína quinasa C	1,71E+01
OTR	Unión a patrones	8,99E+00
OTR	Unión a polisacáridos	2,12E+00
OTR	Unión a proteínas	1,47E-13
OTR	Unión a proteínas	1,48E+01
OTR	Unión a proteínas mediante "bridging"	6,80E+01
OTR	Unión a proteínas no ancladas	3,15E-05
OTR	Unión a receptores de hormonas	2,14E+01
OTR	Unión a ribonucleoproteínas	2,63E+01
OTR	Unión a secuencias de señal	3,31E-02
OTR	Unión acompañante	4,54E+01
OTR	Unión al ácido ascórbico	1,08E+00
OTR	Unión al ADN	5,59E+01
OTR	Unión al ARN	1,20E-26
OTR	Unión al ARN	3,05E-04
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	1,54E-05
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	1,54E-05
OTR	Unión al ARNr	1,28E-04
OTR	Unión al ARNt	2,63E+01
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	8,09E+00
OTR	Unión al ion cadmio	4,26E-02
OTR	Unión al poli(A)	1,47E+00
OTR	Unión al receptor nuclear de hormonas	6,31E+01
OTR	Unión al selenio	7,70E+00
OTR	Unión de la actina	7,27E-06
OTR	Unión del colágeno	1,04E+01
OTR	Unión del ion de cobre	6,75E-04
OTR	Utilización del azufre	5,59E+01
PAR	Célula	1,49E-15
PAR	Citoesqueleto	2,42E-01
PAR	Citoesqueleto de actina	2,19E-05
PAR	citoplasma	0,00E+00

Tablas suplementarias

PAR	citosol	2,16E-45
PAR	colágeno	3,00E-03
PAR	Colágeno fibrilar	1,27E-02
PAR	Colágeno tipo VI	5,59E+01
PAR	Compartimento intermediado Reticulo Endoplásmico-Golgi	2,87E-03
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	1,31E-08
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	2,48E-16
PAR	Complejo receptor de partículas de reconocimiento de señales	5,59E+01
PAR	componente celular	4,72E-15
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	2,45E+00
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	2,75E+00
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	8,07E-32
PAR	filamento muscular móvil	5,59E+01
PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	4,18E+00
PAR	Fracción celular	5,39E+01
PAR	Integral a la membrana retículo endoplasmático	4,39E+01
PAR	Integrante de la membrana externa de la mitocondria	5,59E+01
PAR	Intracelular	4,00E-49
PAR	Luz del organelo	1,30E+00
PAR	Luz mitocondrial	4,95E+01
PAR	Luz rodeada de membrana	1,30E+00
PAR	Matriz extracelular (en sentido Metazoo)	4,44E+00
PAR	Matriz mitocondrial	4,95E+01
PAR	membrana de la vesícula	5,40E+01
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	3,29E+01
PAR	membrana del organelo	8,07E-17
PAR	Membrana del retículo endoplasmático	7,07E-04
PAR	Membrana del Reticulo endoplasmático rugoso	3,12E-01
PAR	Membrana interna de la mitocondria	4,54E-11
PAR	Membrana interna del organelo	8,55E-11
PAR	Membrana mitocondrial	2,62E-13
PAR	Mitocondria	1,54E-17
PAR	Organelo	4,39E-30
PAR	Organelo intracelular	4,15E-30
PAR	Organelo no unido a la membrana	5,81E-24
PAR	Organelo no unido a la membrane intracelular	5,81E-24
PAR	Organelo unido a la membrana	2,24E-07
PAR	Organelo unido a la membrane intracelular	2,03E-07
PAR	Parte citoplasmática	4,05E-79
PAR	Parte de la célula	1,43E-15
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	2,25E-17
PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	3,74E+01
PAR	Parte del citosol	9,44E-38
PAR	Parte del organelo	1,92E-33
PAR	Parte del organelo intracelular	1,92E-33
PAR	Parte del retículo endoplasmático	5,80E-04
PAR	Parte intracelular	1,73E-57
PAR	Parte mitocondrial	1,13E-14
PAR	Partes del núcleo	1,25E+00
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	1,82E-04
PAR	Región perinuclear	4,85E-01
PAR	Reticulo endoplasmático	2,04E-11
PAR	Reticulo endoplasmático rugoso	4,30E-01
PAR	Ribosoma	9,44E-33
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	1,79E-51

Tablas suplementarias

PAR	Sistema de la endomembrana	2,03E-04
PAR	Subunidad mayor ribosomal	1,20E-13
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	2,62E-18
PAR	Subunidad ribosómica menor	6,88E-22
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	2,58E-30
PAR	Superficie celular	3,10E+01
PAR	Vesicula citoplasmática	4,74E+01
PAR	Vesicula unida a la membrana	5,18E+01
PAR	Vesicula unida a la membrana citoplasmática	3,59E+01
PAR	Vesiculas	6,72E+01

Tabla Suplementaria 5. Funciones de los genes seleccionados en el cuarto subcultivo de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BiNGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación *p* para la distribución hipergeométrica.

CUARTO SUBCULTIVO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	2,60E+01
CRE	Biogénesis de lamelipodios	7,55E+01
CRE	Biosíntesis	5,30E-26
CRE	Biosíntesis celular	7,85E-27
CRE	Biosíntesis de ATP	6,27E-06
CRE	Biosíntesis de coenzimas	7,22E-01
CRE	Biosíntesis de cofactor	2,95E+00
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	1,12E-31
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	1,23E-03
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	2,32E+00
CRE	Biosíntesis de proteínas	2,64E-33
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	1,37E-05
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	2,20E-03
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleosido de purina	1,37E-05
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	1,37E-05
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	1,81E-05
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	5,44E-04
CRE	Crecimiento	3,51E+00
CRE	Crecimiento celular	1,12E+00
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	1,06E+00
CRE	Proliferación celular	7,33E+01
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	6,11E-01
CRE	Regulación del crecimiento	5,22E+00
CRE	Regulación del crecimiento celular	4,65E+00
CRE	Regulación del tamaño celular	1,12E+00
CRE	Unión a factores de crecimiento	6,47E+01
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	3,12E+01
DES	Biogénesis y organización de la célula	6,80E-11
DES	Biogénesis y organización del citoesqueleto	6,68E-01
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	1,87E+00
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	6,26E-06
DES	Desarrollo de órganos	7,31E+01
DES	Desarrollo del músculo estriado	4,98E+01
DES	desarrollo del organelo	2,29E-13
DES	Desarrollo mitocondrial	1,65E-12
DES	Desarrollo nuclear	3,51E+01
DES	Morfogénesis	3,18E+00
DES	Morfogénesis celular	2,24E-01
DES	Organización y biogénesis de organelos	1,08E+00
DES	Organización y biogénesis del citoesqueleto de la actina	5,96E+00

Tablas suplementarias

DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	1,04E+00
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	2,60E+01
MOR	Anti-apoptosis	2,76E+00
MOR	Apoptosis	8,35E-03
MOR	Envejecimiento	8,84E+01
MOR	Muerte	1,06E-03
MOR	Muerte celular	4,28E-03
MOR	Muerte celular programada	4,17E-03
MOR	Regulación de la apoptosis	1,41E-01
MOR	Regulación de la muerte celular programada	6,76E-02
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	1,65E-01
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	5,43E-02
OTR	Actividad activadora de plasminógeno	3,24E-01
OTR	Actividad antioxidante	5,81E-03
OTR	Actividad ARN helicasa	2,05E+01
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	4,92E-05
OTR	Actividad ATPasa	7,67E+00
OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	3,73E-04
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	7,13E-05
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	3,64E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	3,03E+00
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	3,02E-02
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	2,76E+00
OTR	Actividad de canales iónicos voltaje-dependientes	6,12E+01
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	1,17E-03
OTR	Actividad del factor de elongación de la translación	5,35E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	3,60E+01
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	5,02E-01
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	1,33E+00
OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	2,61E-13
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrólisis de la unión P-P	1,56E-05
OTR	Actividad del transportador de electrones	9,84E-08
OTR	Actividad del transportador de proteínas	4,68E-01
OTR	Actividad del transportador primario activo	1,56E-05
OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	4,03E+01
OTR	Actividad estructural de la molécula	4,96E-39
OTR	Actividad glicosiltransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	1,28E-02
OTR	Actividad GTPasa	7,17E+00
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	3,32E+00
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhídridos	4,60E-02
OTR	Actividad hidrolasa, sobre ácidos anhídridos, en anhídridos fosforados	4,15E-02
OTR	Actividad inhibidora de enzimas	3,83E+01
OTR	Actividad inhibidora de fosfolipasa	6,12E+01
OTR	Actividad inhibidora de metalo-endopeptidasas	8,84E+01
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	1,11E+01
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	6,92E+00
OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	2,60E+01

Tablas suplementarias

OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	8,83E-07
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	8,83E-07
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	8,83E-07
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	4,22E-02
OTR	Actividad oligosacáril-transferasa	6,45E-02
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	1,17E-03
OTR	Actividad oxidoreductasa	4,02E-08
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular	4,98E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, transposición de enlaces S-S	8,84E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH, NADPH o quinona como aceptor	5,33E-08
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	1,22E-01
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH	6,19E-08
OTR	Actividad oxidoreductasa, interconversión de grupos enol- y queto-	1,11E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles	1,16E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles y como los donantes	1,16E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donantes	1,17E-03
OTR	Actividad oxidoreductasa, sobre el grupo hemo de donante, O ₂ como aceptor	1,17E-03
OTR	Actividad peroxidasa	1,22E-01
OTR	Actividad peroxiredoxin	9,32E-01
OTR	Actividad pirofosfatasa	3,54E-02
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	7,55E+01
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	7,55E+01
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	7,55E+01
OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	7,55E+01
OTR	Actividad protein disulfido isomerasa	8,84E+01
OTR	Actividad protein disulfido oxidoreductasa	3,56E+01
OTR	Actividad protein translocasa	1,23E-01
OTR	Actividad reguladora de protein-quinasas CK2	7,55E+01
OTR	Actividad reguladora de translación	6,50E-01
OTR	Actividad tiredoxin-peroxidasa	2,60E+01
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	1,28E-14
OTR	Actividad transportadora de iones	3,70E+01
OTR	Actividad transporte	4,28E+01
OTR	Actividad treonina endopeptidasa	2,99E-09
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	1,16E-02
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	2,09E+00
OTR	Anclaje del colágeno	8,84E+01
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	1,62E-07
OTR	Cascada I-kappaB quinasa/NF-kappaB	2,17E+01
OTR	Catabolismo	1,45E+00
OTR	Catabolismo celular	3,35E-01
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	2,22E+01
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	3,55E-03
OTR	Catabolismo celular de proteínas	1,01E-02
OTR	Catabolismo de biopolímeros	4,31E-01
OTR	Catabolismo de carbohidratos	2,22E+01
OTR	Catabolismo de la hexosa	9,77E-01
OTR	catabolismo de macromoléculas	1,37E-03
OTR	Catabolismo de monosacáridos	1,12E+00

Tablas suplementarias

OTR	Catabolismo de proteínas	4,48E-03
OTR	Catabolismo del alcohol	1,29E+00
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	2,11E-03
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	2,11E-03
OTR	Catabolismo glucosa	2,41E-01
OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	2,11E-03
OTR	Cicatrización de heridas	8,61E+00
OTR	Coagulación	1,23E+01
OTR	Coagulación sanguínea	9,94E+00
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	9,89E-10
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	6,43E-05
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	1,84E-04
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,97E-02
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	6,43E-05
OTR	Complejo de ensamblaje proteico	8,46E+01
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	1,58E-35
OTR	complejo de la proteína quinasa CK2	2,60E+01
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico	9,23E-27
OTR	Complejo de translocación en la membrana mitocondrial interna	3,33E+01
OTR	Complejo ferritina	2,60E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria	2,36E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria (Eucariotas)	2,36E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria	2,36E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria (Eucariotas)	7,55E+01
OTR	complejo oligosacaril-transferasa	1,28E-02
OTR	Complejo proteína	8,22E-51
OTR	Complejo proteína Arp2/3	1,97E-02
OTR	Complejo proteína-ácido ribonucleico	5,46E-37
OTR	Complejo proteína-quinasa dependiente de ADN	7,55E+01
OTR	Complejo translocon	2,60E+01
OTR	Complejo ubiquinol-citocromo-C reductasa	2,36E+01
OTR	Despolimerización del filamento de actina	5,35E+01
OTR	Elongación translacional	9,42E-03
OTR	Energía acoplada al transporte de protones, gradient electroquímico bajo	1,44E-04
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	1,35E+00
OTR	Ensamblaje de uniones intercelulares	3,33E+01
OTR	Ensamblaje y mantenimiento de uniones intercelulares	7,51E+01
OTR	Envío de proteínas a la mitocondria	4,37E+01
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, vía espliceosoma	6,77E-02
OTR	Establecimiento de la localización	4,92E-10
OTR	Establecimiento de la localización celular	1,47E-06
OTR	Establecimiento de la localización de la proteína	1,54E-03
OTR	Factor de elongación de la translación eucariótica 1	6,12E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 4F	8,84E+01
OTR	Fosforilación oxidativa	9,90E-13
OTR	Función molecular	4,01E+01
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	3,55E-08
OTR	Glicolisis	2,03E-01
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N	9,51E+00
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N vía asparagina	1,28E-02

Tablas suplementarias

OTR	Hemostasia	1,84E+01
OTR	homeostasis	2,37E+01
OTR	Homeostasis redox de la célula	4,67E+00
OTR	importación nuclear	1,79E+01
OTR	importación proteica	5,63E+00
OTR	importación proteica en el núcleo	1,59E+01
OTR	Iniciación translacional	1,10E+01
OTR	Localización	2,65E-10
OTR	Localización celular	2,79E-06
OTR	Localización de la célula	6,98E-06
OTR	Localización de la proteína	3,60E-04
OTR	Locomoción	6,98E-06
OTR	Macromolécula metabolismo	1,73E-22
OTR	Mantenimiento de la localización celular	2,47E+00
OTR	Metabolismo	1,97E-06
OTR	Metabolismo celular	4,01E-07
OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	3,03E-19
OTR	Metabolismo de coenzimas	2,15E-01
OTR	Metabolismo de cofactores	1,66E+00
OTR	Metabolismo de la glucosa	1,28E+00
OTR	Metabolismo de la hexosa	4,02E+01
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	1,33E-19
OTR	Metabolismo de los ácidos tricarbóxicos	1,06E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	5,63E+01
OTR	Metabolismo de nucleótidos	4,97E-01
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	1,98E-04
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	5,49E-06
OTR	Metabolismo del ARN	1,22E+01
OTR	Metabolismo del ARNm	1,42E+00
OTR	Metabolismo del ATP	2,66E-06
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	3,57E-04
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	6,27E-06
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	1,25E-05
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	4,05E-04
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	1,75E-04
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	5,49E-06
OTR	Metabolismo del trifosfato nucleosido de purina	5,49E-06
OTR	Metabolismo primario	1,67E-03
OTR	Metabolismo proteico	1,94E-21
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	1,28E-02
OTR	Modificación del ácido aminopeptidílico	2,31E+00
OTR	Movilidad celular	6,98E-06
OTR	Plegamiento proteico	2,05E-03
OTR	Polimerización proteica	3,56E+01
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	1,28E+00
OTR	Procesamiento del ARN	2,35E+01
OTR	Procesamiento del ARNm	2,33E+00
OTR	Proceso biológico	5,25E-05
OTR	Proceso celular	7,79E-06
OTR	Proceso fisiológico	1,23E-10
OTR	Proceso fisiológico celular	4,41E-19
OTR	Procesos de separación del ion metal	3,98E+01
OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	2,27E+00
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	3,13E+00
OTR	Proteolisis durante el catabolismo celular proteico	9,00E-03

Tablas suplementarias

OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	9,98E-06
OTR	Reconocimiento de proteínas	7,45E-04
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	3,13E+00
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	6,42E+00
OTR	Regulación de fluidos corporales	4,90E+01
OTR	Regulación de la despolimerización de filamentos de actina	5,35E+01
OTR	Regulación de la iniciación translacional	6,87E+01
OTR	Regulación de la kinasa I-kappa B/cascada NF-kappaB	3,16E+00
OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	9,66E-01
OTR	Regulación de la proteólisis	6,12E+01
OTR	Regulación de la transducción de señales	6,56E+01
OTR	Regulación del metabolismo proteico	2,01E-02
OTR	Regulación negativa de la despolimerización de filamentos de actina	5,35E+01
OTR	Regulación negativa de la locomoción	8,84E+01
OTR	Regulación negativa de la migración celular	6,12E+01
OTR	Regulación negativa de la movilidad celular	8,84E+01
OTR	Regulación negativa de la organización y la biogénesis celular	5,04E+01
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	1,55E-02
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	8,69E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	3,87E-02
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	4,51E-02
OTR	Regulación negativa del complejo de señalización del receptor Wnt	8,84E+01
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	1,79E+01
OTR	Regulación positiva de kinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	4,99E+00
OTR	Regulación positiva de la señal de transducción	4,16E+01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	2,21E+01
OTR	Regulación positiva de procesos celulares	4,16E+01
OTR	Respiración celular	7,94E+01
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	7,33E-01
OTR	Respuesta a estímulos químicos	3,31E+01
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	7,33E-01
OTR	Respuesta al estrés oxidativo	4,04E+01
OTR	Secreción	1,24E+01
OTR	Secuencia vinculada a la localización nuclear	6,12E+01
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el retículo endoplásmico	5,11E+00
OTR	Secuencia vinculante KDEL	2,60E+01
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	6,25E-06
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	1,47E-06
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	1,44E-04
OTR	Síntesis de pseudouridina	2,60E+01
OTR	Traducción	5,11E-04
OTR	Transportador de electrones	7,08E-02
OTR	Transporte	1,71E-04
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Reticulo endoplásmico al Golgi	3,37E-01
OTR	Transporte de fosfato	7,76E+00
OTR	Transporte de hidrógeno	1,36E-03
OTR	Transporte de la proteína intracelular	1,31E-06
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	2,04E+01
OTR	Transporte de proteínas	1,58E-03
OTR	Transporte del anión	5,58E+01
OTR	Transporte del protón	1,10E-03
OTR	Transporte intracelular	8,81E-07

Tablas suplementarias

OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a oxígeno	2,60E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	3,22E-02
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	5,11E+00
OTR	Transporte nuclear	8,84E+01
OTR	Transporte nucleocitoplásmico	2,24E+01
OTR	Trayectoria secretoria	1,31E+01
OTR	Unión a dominios específicos de proteínas	6,77E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	3,16E+00
OTR	Unión a hierro férrico	5,86E+01
OTR	Unión a la heparina	9,58E-01
OTR	Unión a la proteína quinasa C	4,01E+00
OTR	Unión a patrones	1,41E+01
OTR	Unión a polisacáridos	4,49E+00
OTR	Unión a proteínas	4,74E-09
OTR	Unión a proteínas no ancladas	6,21E-06
OTR	Unión a secuencias de señal	1,31E-03
OTR	Unión a ubiquitina	8,84E+01
OTR	Unión al ADN	2,60E+01
OTR	Unión al ARN	3,69E-20
OTR	Unión al ARN	7,91E-01
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	6,77E-02
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	6,77E-02
OTR	Unión al ARNr	4,33E-06
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	7,66E-01
OTR	Unión al ion cadmio	4,46E-03
OTR	Unión al monómero de actina	7,55E+01
OTR	Unión al selenio	4,07E+00
OTR	Unión de la actina	5,80E-04
OTR	Unión del colágeno	1,33E+00
OTR	Unión del ion de cobre	3,61E-03
PAR	Cavidad del retículo endoplasmático	7,51E+01
PAR	Célula	2,61E-12
PAR	Citoesqueleto	1,83E-03
PAR	Citoesqueleto de actina	3,56E-06
PAR	citoplasma	7,73E-92
PAR	citosol	7,87E-44
PAR	colágeno	3,81E-04
PAR	Colágeno fibrilar	3,06E-02
PAR	Colágeno tipo I	7,55E+01
PAR	Colágeno tipo V	7,55E+01
PAR	Colágeno tipo VI	2,60E+01
PAR	Compartimento intermediado Retículo Endoplásmico-Golgi	4,14E-05
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	2,99E-09
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	8,45E-09
PAR	componente celular	1,62E-14
PAR	Componente estructural del músculo	1,69E+01
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	3,56E-01
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	1,72E-02
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	1,73E-39
PAR	Cubierta	3,79E-13
PAR	Fibra contráctil	2,07E+01
PAR	filamento muscular móvil	2,60E+01
PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	1,33E+00
PAR	Fracción celular	1,37E+01

Tablas suplementarias

PAR	Fracción de la membrana	4,41E+00
PAR	Gránulo del zimógeno	7,55E+01
PAR	Integral a la membrana retículo endoplasmático	3,77E+00
PAR	Intracelular	7,25E-43
PAR	Matriz extracelular	3,31E+01
PAR	Matriz extracelular (en sentido Metazoo)	4,62E-01
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	6,13E+01
PAR	Membrana del gránulo del zimógeno	7,55E+01
PAR	membrana del organelo	5,78E-18
PAR	Membrana del retículo endoplasmático	1,75E-06
PAR	Membrana del Reticulo endoplasmático rugoso	5,11E+00
PAR	Membrana interna de la mitocondria	4,98E-12
PAR	Membrana interna del organelo	5,79E-12
PAR	Membrana mitocondrial	6,50E-13
PAR	Mitocondria	8,10E-09
PAR	Nucleolo	7,76E+00
PAR	Organelo	1,14E-27
PAR	Organelo intracelular	1,09E-27
PAR	Organelo no unido a la membrana	4,61E-32
PAR	Organelo no unido a la membrane intracelular	4,61E-32
PAR	Organelo unido a la membrana	5,96E-02
PAR	Organelo unido a la membrane intracelular	5,64E-02
PAR	Parte citoplasmática	3,82E-72
PAR	Parte de la célula	2,53E-12
PAR	Parte de la fibra contráctil	1,79E+01
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	2,30E-15
PAR	Parte de la región extracelular	5,73E+01
PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	6,77E+01
PAR	Parte del citoesqueleto	5,48E+00
PAR	Parte del citosol	1,18E-43
PAR	Parte del organelo	1,35E-34
PAR	Parte del organelo intracelular	1,35E-34
PAR	Parte del retículo endoplasmático	8,16E-07
PAR	Parte intracelular	2,07E-50
PAR	Parte mitocondrial	4,94E-10
PAR	Proteína intrínseca del retículo endoplásmico	1,12E+01
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	3,04E-03
PAR	Región perinuclear	7,77E+01
PAR	Reticulo endoplasmático	1,20E-10
PAR	Reticulo endoplasmático rugoso	3,98E+01
PAR	Ribosoma	3,79E-40
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	1,25E-60
PAR	Sistema de la endomembrana	1,70E-05
PAR	Subunidad mayor ribosomal	2,48E-15
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	5,75E-22
PAR	Subunidad ribosómica menor	2,50E-22
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	1,58E-35
PAR	Superficie celular	1,26E+01
PAR	Vesicula citoplasmática	5,40E+01
PAR	Vesicula unida a la membrana	5,81E+01
PAR	Vesicula unida a la membrana citoplasmática	4,30E+01
PAR	Vesiculas	7,20E+01

Tabla Suplementaria 6. Funciones de los genes seleccionados en el quinto subcultivo de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BiNGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación p para la distribución hipergeométrica.

QUINTO SUBCULTIVO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Adhesión celular	4,98E+01
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	5,93E+01
ADH	Regulación de la adhesión celular	2,87E+01
CRE	Biosíntesis	9,61E-34
CRE	Biosíntesis celular	1,72E-34
CRE	Biosíntesis de ATP	5,36E-06
CRE	Biosíntesis de coenzimas	3,72E-01
CRE	Biosíntesis de cofactor	2,54E-01
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	5,27E-35
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	6,49E-05
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	1,71E-01
CRE	Biosíntesis de proteínas	1,79E-34
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	4,26E-05
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	6,79E-04
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleosido de purina	4,26E-05
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	4,26E-05
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	5,88E-05
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	1,14E-04
CRE	Crecimiento	4,71E-01
CRE	Crecimiento celular	3,29E-02
CRE	Polimerización del filamento de actina	2,34E+01
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	7,37E-02
CRE	Proliferación celular	1,27E+01
CRE	Regulación de la polimerización de filamentos de actina	8,40E+00
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	1,37E-02
CRE	Regulación de la síntesis proteica	5,70E+00
CRE	Regulación del crecimiento	1,64E+00
CRE	Regulación del crecimiento celular	8,79E-01
CRE	Regulación del tamaño celular	3,29E-02
CRE	Unión a factores de crecimiento	2,78E+01
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	1,73E+00
DES	Biogénesis y organización alterada	1,72E+01
DES	Biogénesis y organización de la célula	8,25E-11
DES	Biogénesis y organización de las prolongaciones de la célula	4,10E+01
DES	Biogénesis y organización del citoesqueleto	1,67E+01
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	7,22E-02
DES	Desarrollo	1,72E-14
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	5,91E-05
DES	desarrollo del organelo	9,02E-15
DES	Desarrollo mitocondrial	5,07E-14

Tablas suplementarias

DES	Desarrollo nuclear	3,45E+00
DES	Morfogénesis	2,66E+00
DES	Morfogénesis celular	1,78E-03
DES	Organización y biogénesis de organelos	2,93E+01
DES	Organización y biogénesis del citoesqueleto de la actina	4,37E+00
DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	1,47E-01
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	5,93E+01
MOR	Anti-apoptosis	1,10E+00
MOR	Apoptosis	4,73E-04
MOR	Envejecimiento	3,23E+01
MOR	Muerte	7,12E-06
MOR	Muerte celular	2,51E-05
MOR	Muerte celular programada	2,60E-04
MOR	Regulación de la apoptosis	5,10E-01
MOR	Regulación de la muerte celular programada	2,92E-01
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	1,68E-01
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	6,61E-02
OTR	Activación de aminoácidos	6,05E-01
OTR	Actividad activadora de plasminógeno	1,65E+00
OTR	Actividad antioxidante	1,18E-02
OTR	Actividad ARN helicasa	3,58E+01
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	1,73E-05
OTR	Actividad ATPasa	7,96E+01
OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	5,85E-05
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	2,74E-05
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	8,03E+01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	2,03E+01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	1,55E-01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	1,85E+01
OTR	Actividad catalítica	2,60E+00
OTR	Actividad del canal de proteína	5,93E+01
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	1,37E-02
OTR	Actividad del factor de elongación de la translación	6,68E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	6,36E+00
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	1,91E-02
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	4,57E+00
OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	2,98E-13
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrolisis de la unión P-P	4,58E-04
OTR	Actividad del transportador de electrones	4,28E-13
OTR	Actividad del transportador de proteínas	1,30E-01
OTR	Actividad del transportador primario activo	4,58E-04
OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	2,11E+00
OTR	Actividad estructural de la molécula	3,15E-27
OTR	Actividad glicosiltransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	4,98E-03
OTR	Actividad GTPasa	8,56E-03
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhídridos	9,60E-03
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	2,23E+01
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos en anhídridos	8,36E-03

Tablas suplementarias

	fosforados	
OTR	Actividad isomerasa	3,71E+00
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	5,05E+01
OTR	Actividad ligasa aminoacil-ARNt	6,05E-01
OTR	Actividad ligasa, formación de las uniones carbón-oxígeno	6,05E-01
OTR	Actividad ligasa, formación del aminoácido-ARNt	6,05E-01
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	3,23E+01
OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	5,93E+01
OTR	Actividad N-acetilglucosamil-proteoglicano 4-beta-glucuronosiltransferasa	5,93E+01
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	8,27E-11
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	8,27E-11
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	8,27E-11
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	1,81E-02
OTR	Actividad oligosacril-transferasa	1,63E-03
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	1,37E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa	4,35E-16
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular	5,23E-01
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, conversión de grupos enol- y queto-	4,76E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa intramolecular, transposición de enlaces S-S	4,98E-03
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre donadores con reducción de O ₂ a agua	4,64E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre el grupo hemo, oxígeno como aceptor	1,37E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	7,56E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donantes	1,37E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH	3,14E-11
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH, NADPH o quinona como aceptor	1,14E-11
OTR	Actividad oxidoreductasa con reducción de oxígeno molecular	5,03E+00
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles como donantes	5,02E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles	5,02E-04
OTR	Actividad peroxidasa	7,56E-02
OTR	Actividad peroxiredoxin	2,07E-03
OTR	Actividad pirofosfatasa	6,79E-03
OTR	Actividad procolágeno-lisina 5-dioxigenasa	1,72E+01
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	4,57E+00
OTR	Actividad protein disulfido isomerasa	4,98E-03
OTR	Actividad protein disulfido oxidoreductasa	3,23E+00
OTR	Actividad protein lisina 6 oxidasa	4,06E+01
OTR	Actividad protein translocasa	1,27E+00
OTR	Actividad quinasa adenil-sulfato	5,93E+01
OTR	Actividad reguladora de chaperones	7,65E+01
OTR	Actividad reguladora de translación	1,46E-02
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa	5,93E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa (ATP)	5,93E+01
OTR	Actividad tiredoxin-peroxidasa	5,93E+01
OTR	Actividad transaminasa glutamin-fructosa-6-fosfato	5,93E+01
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	5,77E-14

Tablas suplementarias

OTR	Actividad treonina endopeptidasa	1,96E-08
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	5,02E-04
OTR	Aminoacilación del ARNt	6,05E-01
OTR	Aminoacilación del ARNt para la translación de proteínas	6,05E-01
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	1,02E+01
OTR	Asimilación sulfato	5,93E+01
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	1,79E-09
OTR	Cadena transportadora de electrones, actividad compejo C oxidasa	5,93E+01
OTR	Cascada I-kappaB quinasa/NF-kappaB	1,22E+01
OTR	Catabolismo	7,29E-01
OTR	Catabolismo celular	3,22E-02
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	1,00E+00
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	2,75E-04
OTR	Catabolismo celular de proteínas	4,21E-02
OTR	Catabolismo de biopolímeros	3,71E-01
OTR	Catabolismo de carbohidratos	1,00E+00
OTR	Catabolismo de la hexosa	4,35E-01
OTR	catabolismo de macromoléculas	1,57E-04
OTR	Catabolismo de monosacáridos	1,38E-01
OTR	Catabolismo de nucleósidos difosfato	5,93E+01
OTR	Catabolismo de nucleótidos	7,46E+01
OTR	Catabolismo de proteínas	4,72E-02
OTR	Catabolismo de proteínas mediante proteasoma dependiente de ubiquitina	1,22E+01
OTR	Catabolismo de ribonucleósidos difosfato	5,93E+01
OTR	Catabolismo de ribonucleótidos	1,72E+01
OTR	Catabolismo del alcohol	1,67E-01
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	3,17E-03
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	3,17E-03
OTR	Catabolismo glucosa	3,01E-01
OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	3,17E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	1,89E-07
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	1,63E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	4,55E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,52E-01
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	1,63E-03
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	1,65E-32
OTR	complejo de la protein quinasa CK2	5,93E+01
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico	4,90E-24
OTR	Complejo de proteínas no localizadas	4,10E+01
OTR	Complejo enzimático conjugado a la ubiquinina	1,72E+01
OTR	Complejo ferritina	5,93E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria	7,65E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria (Eucariotas)	7,65E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria	7,65E+01
OTR	complejo oligosacaril-transferasa	4,98E-03
OTR	Complejo prefoldina	4,64E+00
OTR	Complejo proteína	9,95E-50
OTR	Complejo proteína Arp2/3	1,52E-01
OTR	Complejo proteína-ácido ribonucleico	5,57E-35
OTR	Complejo translocon	5,93E+01

Tablas suplementarias

OTR	Complejo ubiquinol-citocromo-C reductasa	7,65E+01
OTR	Desaturación de ácidos grasos	4,64E+00
OTR	Despolimerización del filamento de actina	1,30E+01
OTR	Elongación translacional	3,67E-01
OTR	Energía acoplada al transporte de protons, gradient electroquímico bajo	6,56E-05
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	2,64E-03
OTR	Ensamblaje de uniones intercelulares	2,05E+01
OTR	Ensamblaje del "spliceosoma"	3,58E+01
OTR	Ensamblaje y mantenimiento de uniones intercelulares	5,74E+01
OTR	Envío de proteínas a la mitocondria	5,27E+01
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, via espliceosoma	1,64E-03
OTR	Establecimiento de la localización	5,99E-10
OTR	Establecimiento de la localización celular	7,31E-07
OTR	Establecimiento de la localización de la proteína	3,52E-09
OTR	Exosoma (complejo RNase)	5,27E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 2	7,65E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 4F	3,23E+01
OTR	Fosforilación oxidativa	1,19E-17
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	7,44E-12
OTR	Glicolisis	6,50E-01
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N	1,99E+00
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N via asparagina	4,98E-03
OTR	Homeostasis	2,08E+00
OTR	Homeostasis celular	1,04E+01
OTR	Homeostasis de la transición del ion metal	4,46E+01
OTR	Homeostasis del ion de cobre	4,06E+01
OTR	Homeostasis redox de la célula	3,62E+00
OTR	Importación de proteínas al núcleo	7,62E+01
OTR	importación nuclear	1,38E+01
OTR	importación proteica	7,96E+00
OTR	importación proteica en el núcleo	1,19E+01
OTR	Iniciación translacional	2,11E+00
OTR	Localización	4,63E-10
OTR	Localización celular	1,62E-06
OTR	Localización de la célula	6,42E-04
OTR	Localización de la proteína	1,32E-09
OTR	Locomoción	6,42E-04
OTR	Macromolécula metabolismo	2,14E-23
OTR	Mantenimiento de la localización celular	1,20E-01
OTR	Mantenimiento de la localización de las proteínas	1,71E+01
OTR	Metabolismo	2,17E-10
OTR	Metabolismo celular	6,96E-12
OTR	Metabolismo celular de carbohidratos	8,41E+00
OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	4,22E-21
OTR	Metabolismo de ácidos carboxílicos	1,60E+01
OTR	Metabolismo de ácidos orgánicos	1,77E+01
OTR	Metabolismo de biopolímeros	3,95E+01
OTR	Metabolismo de coenzimas	4,38E-02
OTR	Metabolismo de cofactores	9,79E-02
OTR	Metabolismo de la glucosa	4,49E+00
OTR	Metabolismo de la hexosa	7,01E+00
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	1,33E-20
OTR	Metabolismo de los ácidos tricarbóxicos	1,71E+01
OTR	Metabolismo de los aminoácidos	4,33E+01

Tablas suplementarias

OTR	Metabolismo de los aminoácidos y derivados	4,96E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	4,75E+00
OTR	Metabolismo de NADP	7,46E+01
OTR	Metabolismo de nucleótidos	1,61E-02
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	2,09E-05
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	2,52E-05
OTR	Metabolismo del alcohol	1,37E+01
OTR	Metabolismo del ARN	6,19E-04
OTR	Metabolismo del ARNm	1,88E-02
OTR	Metabolismo del ATP	3,60E-06
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	1,99E-04
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	5,36E-06
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	1,08E-05
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	2,82E-05
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	4,95E-05
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	2,52E-05
OTR	Metabolismo del trifosfato nucleosido de purina	2,52E-05
OTR	Metabolismo primario	1,29E-06
OTR	Metabolismo proteico	2,61E-21
OTR	Microsoma	6,72E+01
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	4,98E-03
OTR	Modificación del ácido aminopeptidílico	6,36E+00
OTR	Movilidad celular	6,42E-04
OTR	Partícula de reconocimiento de señales	2,05E+01
OTR	Partícula de reconocimiento de señales (Eucariotas)	2,05E+01
OTR	Partícula reguladora del proteosoma (en sentido eucariota)	1,91E+01
OTR	Plegamiento proteico	6,85E-07
OTR	Polimerización proteica	4,27E+01
OTR	poliubiquitinación proteina	7,65E+01
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	7,66E-01
OTR	Procesamiento del ARN	6,29E-01
OTR	Procesamiento del ARNm	1,56E-01
OTR	Procesamiento del filamento de actina	5,27E+01
OTR	Proceso biológico	6,17E-04
OTR	Proceso celular	1,56E-05
OTR	Proceso fisiológico	3,02E-12
OTR	Proceso fisiológico celular	1,65E-24
OTR	Procesos de separación del ion metal	1,02E+01
OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	2,73E+00
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	1,80E-01
OTR	Proteólisis durante el catabolismo celular proteico	3,71E-02
OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	4,84E-06
OTR	Reconocimiento de proteínas	2,48E-05
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	1,80E-01
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	1,84E-01
OTR	Recubrimiento de la membrana	2,39E+01
OTR	Recubrimiento de membrana	2,39E+01
OTR	Recubrimiento de vesículas	2,39E+01
OTR	Recubrimiento de vesículas de membrana	2,78E+01
OTR	Recubrimiento del filamento de actina	5,27E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis	7,83E+00
OTR	Regulación de la biosíntesis celular	1,04E+01
OTR	Regulación de la despolimerización de filamentos de actina	1,30E+01
OTR	Regulación de la iniciación translacional	1,68E+00
OTR	Regulación de la quinasa I-kappa B/cascada NF-kappaB	1,75E+01

Tablas suplementarias

OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	2,77E-02
OTR	Regulación de la proteólisis	1,91E+01
OTR	Regulación de la translación	1,66E+00
OTR	Regulación de la unión a ADN	7,65E+01
OTR	Regulación del metabolismo proteico	7,29E-05
OTR	Regulación negativa de la despolimerización de filamentos de actina	1,30E+01
OTR	Regulación negativa de la endocitosis mediada por receptores	5,93E+01
OTR	Regulación negativa de la organización y la biogénesis celular	2,40E+01
OTR	Regulación negativa de la proteólisis	5,93E+01
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	1,67E-02
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	6,81E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	1,14E-02
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	7,84E-03
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	3,01E-01
OTR	Regulación positiva de kinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	2,06E+01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	5,85E+00
OTR	Regulación positiva de procesos celulares	1,86E+01
OTR	Remoción intracelular del hierro iónico	5,93E+01
OTR	Replicación del genoma viral	4,10E+01
OTR	Respiración aeróbica	5,14E+00
OTR	Respiración celular	2,19E+00
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	6,85E+00
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	6,85E+00
OTR	Respuesta al estrés oxidativo	4,95E+01
OTR	Secreción	1,03E-01
OTR	Secuencia vinculada a la localización nuclear	1,91E+01
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el retículo endoplásmico	1,72E+01
OTR	Secuencia vinculante KDEL	5,93E+01
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	7,64E-09
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	8,18E-10
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	6,56E-05
OTR	Síntesis de pseudouridina	5,93E+01
OTR	Translación	6,53E-08
OTR	Transportador de electrones	7,88E-04
OTR	Transporte	3,32E-05
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Retículo endoplásmico al Golgi	2,53E-02
OTR	Transporte a través de la vesícula	1,76E+01
OTR	Transporte de hidrógeno	4,92E-03
OTR	Transporte de la proteína intracelular	3,29E-09
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	2,74E-01
OTR	Transporte de proteínas	8,24E-09
OTR	Transporte del protón	3,87E-03
OTR	Transporte hacia el aparato de Golgi mediado por vesículas	5,74E+01
OTR	Transporte intracelular	3,87E-07
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a oxígeno	5,93E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	9,71E-06
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	1,72E+01
OTR	Transporte nucleocitoplásmico	4,26E+01
OTR	Transporte a través de vesículas desde el Golgi al retículo endoplásmico	2,99E+01
OTR	Trayectoria secretoria	2,24E-01
OTR	Tubulina plegable mediada-acompañante	5,93E+01
OTR	Unión a ADN bicatenario	4,10E+01
OTR	Unión a beta-tubulina	7,65E+01

Tablas suplementarias

OTR	Unión a fosfolípidos dependiente de calcio	6,68E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	6,03E+00
OTR	Unión a GTP	8,72E+00
OTR	Unión a guanil-nucleótido	1,61E+01
OTR	Unión a la heparina	3,55E+00
OTR	Unión a la proteína quinasa C	1,91E+01
OTR	Unión a patrones	3,24E+01
OTR	Unión a polisacáridos	8,99E+00
OTR	Unión a proteínas	1,21E-12
OTR	Unión a proteínas	2,06E+01
OTR	Unión a proteínas mediante "bridging"	1,05E+01
OTR	Unión a proteínas no ancladas	5,30E-09
OTR	Unión a ribonucleoproteínas	3,62E+00
OTR	Unión a secuencias de señal	3,46E-03
OTR	Unión acompañante	5,05E+01
OTR	Unión al ácido ascórbico	1,27E+00
OTR	Unión al ADN	5,93E+01
OTR	Unión al ARN	2,26E-25
OTR	Unión al ARN	1,95E-02
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	1,64E-03
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	1,64E-03
OTR	Unión al ARNr	1,66E-04
OTR	Unión al ARNt	3,36E-01
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	5,27E+01
OTR	Unión al ion cadmio	5,06E-02
OTR	Unión al poli(A)	4,06E+01
OTR	Unión al receptor de la interleuquina-8	5,93E+01
OTR	Unión al selenio	1,68E+00
OTR	Unión de la actina	6,20E-02
OTR	Unión del colágeno	1,57E-01
OTR	Unión del ion de cobre	5,73E-03
OTR	Utilización del azufre	5,93E+01
PAR	Cavidad del retículo endoplasmático	6,49E-03
PAR	Célula	1,59E-14
PAR	Citoesqueleto	1,91E+00
PAR	Citoesqueleto de actina	5,02E-04
PAR	citoplasma	0,00E+00
PAR	citosol	1,31E-46
PAR	colágeno	4,23E-03
PAR	Colágeno fibrilar	1,55E-02
PAR	Colágeno tipo VI	5,93E+01
PAR	Compartimento intermediado Retículo Endoplásmico-Golgi	1,77E-07
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	1,96E-08
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	5,36E-16
PAR	Complejo receptor de partículas de reconocimiento de señales	5,93E+01
PAR	componente celular	9,72E-15
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	2,38E-02
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	3,94E+00
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	1,84E-31
PAR	Envoltorio de la vesícula de COPI	2,61E+00
PAR	filamento muscular móvil	5,93E+01
PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	4,57E+00
PAR	Fracción celular	4,03E-01
PAR	Fracción de la membrana	1,40E+01

Tablas suplementarias

PAR	Fracción de una vesícula	7,92E+01
PAR	Fracción soluble	1,10E+01
PAR	Integral a la membrana retículo endoplasmático	5,26E+01
PAR	Integrante de la membrana externa de la mitocondria	5,93E+01
PAR	Intracelular	5,45E-48
PAR	Luz del organelo	1,31E-01
PAR	Luz mitocondrial	6,33E+01
PAR	Luz rodeada de membrana	1,31E-01
PAR	Matriz extracelular	2,72E+00
PAR	Matriz extracelular (en sentido Metazoo)	2,12E-03
PAR	Matriz mitocondrial	6,33E+01
PAR	membrana de la vesícula	7,85E+00
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	4,20E+00
PAR	membrana de la vesícula que envuelve COPI	2,61E+00
PAR	membrana del organelo	4,32E-19
PAR	Membrana del retículo endoplasmático	1,43E-05
PAR	Membrana del Reticulo endoplasmático rugoso	3,51E-01
PAR	Membrana interna de la mitocondria	1,97E-11
PAR	Membrana interna del organelo	3,98E-11
PAR	Membrana mitocondrial	1,45E-13
PAR	Mitocondria	1,94E-17
PAR	Nucleolo	5,95E+00
PAR	Organelo	1,61E-29
PAR	Organelo intracelular	1,52E-29
PAR	Organelo no unido a la membrana	2,75E-21
PAR	Organelo no unido a la membrana intracelular	2,75E-21
PAR	Organelo unido a la membrana	7,10E-08
PAR	Organelo unido a la membrana intracelular	6,41E-08
PAR	Parte citoplasmática	1,12E-87
PAR	Parte de la célula	1,52E-14
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	5,79E-17
PAR	Parte de la región extracelular	1,42E+01
PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	4,93E+00
PAR	Parte del citosol	9,61E-41
PAR	Parte del organelo	9,91E-35
PAR	Parte del organelo intracelular	9,91E-35
PAR	Parte del retículo endoplasmático	2,63E-08
PAR	Parte intracelular	2,95E-56
PAR	Parte mitocondrial	4,95E-14
PAR	Partes del núcleo	2,98E+00
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	6,97E-01
PAR	Región perinuclear	2,22E+01
PAR	Reticulo endoplasmático	3,37E-16
PAR	Reticulo endoplasmático rugoso	4,97E-01
PAR	Ribosoma	4,25E-33
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	6,54E-53
PAR	Sistema de la endomembrana	1,73E-06
PAR	Subunidad mayor ribosomal	1,77E-14
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	5,00E-18
PAR	Subunidad ribosómica menor	1,09E-22
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	1,65E-32
PAR	Unión al ribosoma	1,91E+01
PAR	Vesícula citoplasmática	1,09E+01
PAR	Vesícula que envuelve a COPI	4,89E+00
PAR	Vesícula unida a la membrana	1,22E+01

Tablas suplementarias

PAR	Vesicula unida a la membrana citoplasmática	7,84E+00
PAR	Vesículas	1,66E+01

Tabla Suplementaria 7. Funciones de los genes seleccionados en el sexto subcultivo de células madre de la gelatina de Wharton determinadas mediante los programas BiNGO-Cytoscape. En la primera columna (*tipo de función génica*) se han clasificado las funciones génicas en los siguientes grandes grupos: ADH (genes de adherencia celular), CRE (genes de crecimiento, proliferación y biosíntesis), DES (desarrollo), MOR (mortalidad celular), OTR (otros) y PAR (partes o componentes de la célula o el tejido). En la columna de la derecha se representan los valores de significación p para la distribución hipergeométrica.

SEXTO SUBCULTIVO		
TIPO DE FUNCIÓN GÉNICA	FUNCIÓN GÉNICA	VALOR P DE SIGNIFICACIÓN
ADH	Complejo integrina	7,44E+01
ADH	Ensamblaje de uniones apicales	5,75E+01
ADH	Unión a cadherinas	7,32E+01
ADH	Unión a moléculas de adhesión celular	9,58E+00
CRE	Biosíntesis	7,29E-28
CRE	Biosíntesis celular	9,83E-29
CRE	Biosíntesis de ATP	3,37E-05
CRE	Biosíntesis de coenzimas	9,34E-01
CRE	Biosíntesis de cofactor	1,76E+00
CRE	Biosíntesis de desoxirribonucleótidos de pirimidina	5,75E+01
CRE	Biosíntesis de macromoléculas	2,27E-31
CRE	Biosíntesis de nucleótido de purina	8,86E-06
CRE	Biosíntesis de nucleótidos	1,35E-02
CRE	Biosíntesis de proteínas	2,95E-31
CRE	Biosíntesis de ribonucleósidos trifosfato de purina	1,97E-04
CRE	Biosíntesis de ribonucleótidos	5,11E-04
CRE	Biosíntesis de trifosfato nucleosido de purina	1,97E-04
CRE	Biosíntesis de trifosfato ribonucleósido	1,97E-04
CRE	Biosíntesis del nucleósido de trifosfato	4,46E-05
CRE	Biosíntesis del ribonucleótido de purina	8,53E-05
CRE	Ciclo celular	1,39E-02
CRE	Ciclo celular mitótico	5,62E-03
CRE	Citocinesis	4,89E+01
CRE	Crecimiento	2,38E+01
CRE	Crecimiento celular	4,24E+00
CRE	Desespirilización del ADN durante la replicación	2,03E+00
CRE	División celular	1,95E+01
CRE	Fase M	3,34E+00
CRE	Fase M del ciclo celular	2,71E-01
CRE	Interfase	1,85E+01
CRE	Interfase del ciclo celular mitótico	3,81E+01
CRE	Mitosis	2,12E-01
CRE	Organización y biogénesis del huso mitótico	3,79E+01
CRE	Polimerización del filamento de actina	2,16E+01
CRE	Polimerización y/o despolimerización de la actina	6,16E-02
CRE	Proliferación celular	8,77E+00
CRE	Regulación de la polimerización de filamentos de actina	7,82E+00
CRE	Regulación de la polimerización y/o despolimerización de la actina	1,15E-02
CRE	Regulación de la progresión en el ciclo celular	5,41E-01
CRE	Regulación de la síntesis proteica	2,69E+01

Tablas suplementarias

CRE	Regulación del ciclo celular	6,93E-01
CRE	Regulación del crecimiento	2,28E+01
CRE	Regulación del crecimiento celular	1,52E+01
CRE	Regulación del tamaño celular	4,24E+00
CRE	Replicación de ADN	2,38E+01
DES	Biogénesis y ensamblaje de ribosomas	1,41E+00
DES	Biogénesis y organización alterada	1,64E+01
DES	Biogénesis y organización de la célula	1,92E-12
DES	Biogénesis y organización de las prolongaciones de la célula	3,79E+01
DES	Biogenesis y organización del citoesqueleto	1,33E-01
DES	Biogénesis y organización del citoplasma	5,51E-02
DES	Desarrollo	3,32E-11
DES	Desarrollo de la interfase núcleo-retículo endoplasmático	3,08E-03
DES	desarrollo del organelo	1,90E-11
DES	Desarrollo mitocondrial	1,92E-11
DES	Desarrollo nuclear	5,65E+01
DES	Morfogénesis	3,22E+01
DES	Morfogénesis celular	4,86E-02
DES	Organización y biogénesis de organelos	2,80E-02
DES	Organización y biogenesis del citoesqueleto de la actina	1,38E+00
DES	Regulación de la organización celular y la biogénesis	1,22E-01
DES	Regulación negativa de la axonogénesis	5,75E+01
MOR	Anti-apoptosis	3,00E-01
MOR	Apoptosis	1,33E-01
MOR	Envejecimiento	3,05E+01
MOR	Muerte	3,24E-03
MOR	Muerte celular	9,71E-03
MOR	Muerte celular programada	8,02E-02
MOR	Regulación de la apoptosis	6,96E-01
MOR	Regulación de la muerte celular programada	3,99E-01
MOR	Regulación negativa de la apoptosis	4,30E-02
MOR	Regulación negativa de la muerte celular programada	1,60E-02
OTR	Activación de aminoácidos	3,28E+01
OTR	Actividad activadora de plasminógeno	2,50E-02
OTR	Actividad antioxidante	9,78E-03
OTR	Actividad ARN helicasa	6,46E+00
OTR	Actividad ATP sintasa transportando hidrógeno, mecanismo rotacional	1,20E-04
OTR	Actividad ATPasa	6,16E+00
OTR	Actividad ATPasa transportando cationes	1,92E-03
OTR	Actividad ATPasa transportando hidrógenos, mecanismo rotacional	1,83E-04
OTR	Actividad ATPasa, acoplada	1,06E+01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento de sustancias	3,93E+01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de iones	4,31E-01
OTR	Actividad ATPasa, acoplada al movimiento transmembrana de sustancias	3,60E+01
OTR	Actividad catalítica	6,36E+00
OTR	Actividad ciclohidrolasa	1,64E+01
OTR	Actividad del canal de proteína	5,75E+01
OTR	Actividad del citocromo-c oxidasa	1,15E-02
OTR	Actividad del factor de elongación de la translación	6,19E+01
OTR	Actividad del factor de iniciación de translación	5,49E+00
OTR	Actividad del factor de translación vinculado a ácidos nucleicos	1,46E-02
OTR	Actividad del poro del canal del anion voltaje dependiente	4,36E+00

Tablas suplementarias

OTR	Actividad del transportador de cationes inorgánicos monovalentes	1,10E-12
OTR	Actividad del transportador de conducción de la hidrolisis de la unión P-P	1,40E-03
OTR	Actividad del transportador de electrones	9,15E-11
OTR	Actividad del transportador de proteínas	3,67E-01
OTR	Actividad del transportador primario activo	1,40E-03
OTR	Actividad disulfido oxido-reductasa	2,14E+01
OTR	Actividad enzimática conjugada a la ubiquinina	6,19E+01
OTR	Actividad enzimática conjugada a pequeñas proteínas	6,46E+00
OTR	Actividad estructural de la molécula	1,71E-25
OTR	Actividad fosfoglicerato-quinasa	7,32E+01
OTR	Actividad glicotransferasa de proteínas dolico-difosfo-oligosacáridos	1,30E-01
OTR	Actividad GTPasa	2,62E+00
OTR	Actividad hidrolasa, actuando sobre ácidos anhídridos	5,25E-03
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, movimientos transmembrana	4,29E+01
OTR	Actividad hidrolasa sobre ácidos anhídridos, en anhídridos fosforados	4,56E-03
OTR	Actividad lactato deshidrogenasa	4,78E+01
OTR	Actividad ligasa aminoacil-ARNt	3,28E+01
OTR	Actividad ligasa, formación de las uniones carbón-oxígeno	3,28E+01
OTR	Actividad ligasa, formación del aminoácido-ARNt	3,28E+01
OTR	Actividad L-lactato deshidrogenasa	3,05E+01
OTR	Actividad L-malato deshidrogenasa	5,75E+01
OTR	Actividad metenil-tetrahidrofolato-ciclohidrolasa	5,75E+01
OTR	Actividad metilen-tetrahidrofolato-deshidrogenasa (NADP+)	5,75E+01
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa	7,74E-09
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (quinona)	7,74E-09
OTR	Actividad NADH deshidrogenasa (ubiquinona)	7,74E-09
OTR	Actividad nucleósido-trifosfatasa	1,02E-02
OTR	Actividad oligosacaril-transferasa	6,25E-01
OTR	Actividad oxidasa terminal del cobre en el grupo hemo	1,15E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa	4,70E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa, interconversión de grupos enol- y queto-	4,78E+01
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre grupos CH ₂	7,32E+01
OTR	Actividad oxido-reductasa sobre grupos CH ₃ utilizando disulfido	1,64E+01
OTR	Actividad oxidoreductasa, sobre el grupo hemo, O ₂ como aceptor	1,15E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre el peróxido como aceptor	6,51E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre grupos hemo de donantes	1,15E-02
OTR	Actividad oxidoreductasa, actuando sobre NADH o NADPH	1,42E-09
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre NADH, NADPH o quinona como aceptor	9,77E-10
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles y como donantes	4,38E-04
OTR	Actividad oxidoreductasa sobre difenoles	4,38E-04
OTR	Actividad peroxidasa	6,51E-02
OTR	Actividad peroxiredoxin	1,89E-03
OTR	Actividad pirofosfatasa	3,69E-03
OTR	Actividad procolágeno-prolina 4-dioxigenasa	4,36E+00
OTR	Actividad procolágeno-prolina dioxigenasa	4,36E+00
OTR	Actividad prolinapeptidil 4-dioxigenasa	4,36E+00

Tablas suplementarias

OTR	Actividad prolinapeptidil disoxigenasa	4,36E+00
OTR	Actividad protein disulfido oxidorreductasa	3,82E+01
OTR	Actividad protein translocasa	1,17E+00
OTR	Actividad quinasa adenil-sulfato	5,75E+01
OTR	Actividad reductasa de ribonucleósidos difosfato	1,64E+01
OTR	Actividad reguladora de translación	1,10E-02
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa	5,75E+01
OTR	Actividad sulfato adeniltransferasa (ATP)	5,75E+01
OTR	Actividad tiredoxin-peroxidasa	5,75E+01
OTR	Actividad transferasa, transferencia de grupos alquilo o arilo	7,98E+01
OTR	Actividad transportador del ion de hidrógeno	2,34E-13
OTR	Actividad treonina endopeptidasa	1,58E-08
OTR	Actividad ubiquinol-citocromo-c reductasa	4,38E-04
OTR	Aminoacilación del ARNt	3,28E+01
OTR	Aminoacilación del ARNt para la translación de proteínas	3,28E+01
OTR	Anclaje de proteínas en el retículo endoplasmático	9,58E+00
OTR	Asimilación sulfato	5,75E+01
OTR	Cadena de transporte de electrones de la mitocondria	1,35E-09
OTR	Cadena transportadora de electrones, actividad compejo C oxidasa	5,75E+01
OTR	Catabolismo	5,25E-03
OTR	Catabolismo acetil-coenzima A.	7,74E+01
OTR	Catabolismo celular	1,98E-04
OTR	Catabolismo celular de carbohidratos	8,11E-01
OTR	Catabolismo celular de macromoléculas	1,02E-06
OTR	Catabolismo celular de proteínas	1,13E-03
OTR	Catabolismo de biopolimeros	1,21E-03
OTR	Catabolismo de carbohidratos	8,11E-01
OTR	Catabolismo de la hexosa	2,18E-02
OTR	catabolismo de macromoléculas	8,03E-08
OTR	Catabolismo de monosacáridos	6,15E-03
OTR	Catabolismo de nucleósidos difosfato	5,75E+01
OTR	Catabolismo de nucleótidos	7,06E+01
OTR	catabolismo de proteínas	1,61E-04
OTR	Catabolismo de proteínas mediante proteasoma dependiente de ubiquitina	1,41E+00
OTR	Catabolismo de ribonucleósidos difosfato	5,75E+01
OTR	Catabolismo de ribonucleótidos	1,64E+01
OTR	Catabolismo del alcohol	7,72E-03
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de macromoléculas	4,76E-05
OTR	Catabolismo dependiente de la modificación de proteínas	4,76E-05
OTR	Catabolismo glucosa	1,26E-02
OTR	catabolismo proteico dependiente de la ubiquitina	4,76E-05
OTR	Ciclo de la ubiquitina	7,42E+01
OTR	Ciclo de los ácidos tricarboxílicos	7,74E+01
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones	1,56E-07
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones (en sentido eucariota)	1,44E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, acoplado al factor F(o)	4,04E-03
OTR	complejo ATP sintasa transportador de protones, núcleo catalítico F (1)	1,40E-01
OTR	Complejo ATPasa tipo F translocando hidrógenos	1,44E-03
OTR	Complejo de ensamblaje proteico	1,54E+01
OTR	Complejo de iniciación 48S eucariótico	4,00E-30

Tablas suplementarias

OTR	complejo de la protein quinasa CK2	5,75E+01
OTR	Complejo de preiniciación 43S eucariótico	2,92E-24
OTR	Complejo de ribonucleopteína nuclear	1,12E+01
OTR	Complejo enzimático conjugado a la ubiquinina	3,30E-01
OTR	Complejo ferritina	5,75E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria	7,32E+01
OTR	Complejo I de la cadena respiratoria (Eucariotas)	7,32E+01
OTR	Complejo III de la cadena respiratoria	7,32E+01
OTR	complejo oligosacáril-transferasa	1,30E-01
OTR	Complejo prefoldina	7,32E+01
OTR	Complejo proteína	5,79E-60
OTR	Complejo proteína Arp2/3	1,40E-01
OTR	Complejo proteína-ácido ribonucleico	3,81E-44
OTR	Complejo translocon	5,75E+01
OTR	Complejo UBC13-MMS2	5,75E+01
OTR	Complejo ubiquinol-citocromo-C reductasa	7,32E+01
OTR	Despolimerización del filamento de actina	1,18E+01
OTR	Elongación translacional	3,21E-01
OTR	Energía acoplada al transporte de protones, gradient electroquímico bajo	4,08E-04
OTR	Energía derivada de la oxidación de compuestos orgánicos	1,59E-04
OTR	Ensamblaje del "spliceosoma"	2,40E+01
OTR	Ensamblaje del "spliceosoma"	3,28E+01
OTR	Ensamblaje y mantenimiento de uniones intercelulares	5,37E+01
OTR	Escisión y empalme del ARNm nuclear, via spliceosoma	1,01E-10
OTR	Establecimiento de la localización	5,14E-06
OTR	Establecimiento de la localización celular	8,15E-06
OTR	Establecimiento de la localización de la proteína	3,71E-06
OTR	Excisión-ligación de ADN	4,36E+00
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 2	7,32E+01
OTR	Factor de iniciación de la translación eucariótica 4F	3,05E+01
OTR	Fosforilación oxidativa	8,14E-16
OTR	Función molecular	6,06E+01
OTR	Generación de metabolitos precursores y energía	3,53E-10
OTR	Glicolisis	4,69E-03
OTR	Glicosilación proteína-aminoácido N vía asparagina	1,30E-01
OTR	Homeostasis	6,82E+01
OTR	Homeostasis redox de la célula	2,80E+01
OTR	Importación de proteínas al núcleo	7,14E+01
OTR	importación nuclear	1,20E+01
OTR	importación proteica	6,78E+00
OTR	importación proteica en el núcleo	1,04E+01
OTR	Iniciación translacional	6,48E+00
OTR	Ligación de ADN	4,37E+00
OTR	Ligación de ADN durante la reparación de ADN	4,36E+00
OTR	Localización	4,02E-06
OTR	Localización celular	1,71E-05
OTR	Localización de la célula	4,13E-04
OTR	Localización de la proteína	3,20E-06
OTR	Locomoción	4,13E-04
OTR	Macromolécula metabolismo	2,08E-32
OTR	Mantenimiento de la localización celular	7,74E-01
OTR	Metabolismo	1,57E-13
OTR	Metabolismo celular	9,20E-16
OTR	Metabolismo celular de carbohidratos	2,11E+01

Tablas suplementarias

OTR	Metabolismo celular de macromoléculas	3,30E-21
OTR	Metabolismo de biopolímeros	1,78E-04
OTR	Metabolismo de coenzimas	9,27E-02
OTR	Metabolismo de cofactores	4,86E-01
OTR	Metabolismo de desoxirribonucleótidos	4,78E+01
OTR	Metabolismo de desoxirribonucleótidos de pirimidina	7,32E+01
OTR	Metabolismo de la glucosa	1,14E-01
OTR	Metabolismo de la hexosa	8,27E-01
OTR	Metabolismo de las proteínas celulares	5,34E-21
OTR	Metabolismo de los ácidos tricarbóxicos	1,56E+01
OTR	Metabolismo de monosacáridos	5,48E-01
OTR	Metabolismo de nucleósidos difosfato	4,37E+00
OTR	Metabolismo de nucleósidos difosfato de pirimidina	5,75E+01
OTR	Metabolismo de nucleótidos	1,32E-03
OTR	Metabolismo de ribonucleótidos	1,50E-05
OTR	Metabolismo de trifosfato ribonucleósido	1,13E-04
OTR	Metabolismo del alcohol	3,82E+01
OTR	Metabolismo del ARN	1,96E-08
OTR	Metabolismo del ARNm	1,68E-09
OTR	Metabolismo del ATP	2,14E-05
OTR	Metabolismo del coenzima transferente de grupos	1,52E-04
OTR	Metabolismo del nucleósido de fosfato	3,37E-05
OTR	Metabolismo del nucleósido trifosfato	7,99E-06
OTR	Metabolismo del nucleótido de purina	3,77E-06
OTR	Metabolismo del ribonucleótido de purina	3,65E-05
OTR	Metabolismo del trifosfato de ribonucleósido de purina	1,13E-04
OTR	Metabolismo del trifosfato nucleosido de purina	1,13E-04
OTR	Metabolismo primario	4,66E-10
OTR	Metabolismo proteico	1,03E-23
OTR	Modificación de peptidil-asparagina	1,30E-01
OTR	Modificación del ácido aminopeptidílico	5,49E+00
OTR	Movilidad celular	4,13E-04
OTR	Partícula de reconocimiento de señales	1,92E+01
OTR	Partícula de reconocimiento de señales (Eucariotas)	1,92E+01
OTR	Partícula reguladora del proteosoma (en sentido eucariota)	4,62E-02
OTR	Plegamiento proteico	9,96E-04
OTR	Polimerización proteica	3,82E+01
OTR	Polisoma	3,88E+01
OTR	poliubiquitinación proteína	4,37E+00
OTR	Principales vías del metabolismo de carbohidratos	1,66E-02
OTR	Procesamiento del ARN	1,14E-05
OTR	Procesamiento del ARNm	1,88E-07
OTR	Procesamiento del filamento de actina	4,89E+01
OTR	Proceso biológico	1,92E-05
OTR	Proceso celular	1,72E-07
OTR	Proceso fisiológico	2,50E-13
OTR	Proceso fisiológico celular	4,16E-28
OTR	Procesos de separación del ion metal	9,58E+00
OTR	Procesos relacionados con el filamento de actina	8,52E-01
OTR	Proteína cotranslacional dirigida a la membrana	1,63E-01
OTR	Proteólisis durante el catabolismo celular proteico	9,73E-04
OTR	Protones transportados por el complejo ATPasa en dos sectores	3,38E-05
OTR	Reconocimiento de proteínas	5,88E-05
OTR	Reconocimiento de proteínas para el retículo endoplasmático	1,63E-01
OTR	Reconocimiento de proteínas para la membrana	1,63E-01

Tablas suplementarias

OTR	Recubrimiento del filamento de actina	4,89E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis	1,49E+01
OTR	Regulación de la biosíntesis celular	2,00E+01
OTR	Regulación de la despolimerización de filamentos de actina	1,18E+01
OTR	Regulación de la iniciación translacional	3,29E+01
OTR	Regulación de la longitud del filamento de actina	2,33E-02
OTR	Regulación de la proteólisis	1,15E+00
OTR	Regulación de la reparación del ADN	9,58E+00
OTR	Regulación de la translación	4,43E+00
OTR	Regulación del metabolismo del ADN	1,93E+00
OTR	Regulación del metabolismo proteico	1,43E-04
OTR	Regulación negativa de la despolimerización de filamentos de actina	1,18E+01
OTR	Regulación negativa de la endocitosis mediada por receptores	5,75E+01
OTR	Regulación negativa de la organización y la biogénesis celular	2,18E+01
OTR	Regulación negativa de la proteólisis	5,75E+01
OTR	Regulación negativa de los procesos biológicos	8,41E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos celulares	1,80E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos	5,94E-03
OTR	Regulación negativa de los procesos fisiológicos celulares	7,84E-03
OTR	Regulación negativa del complejo de preiniciación transcripcional	5,75E+01
OTR	Regulación negativa del metabolismo proteico	3,59E+00
OTR	Regulación positiva de kinasa I-kappaB/en cascada NF-kappaB	4,98E+01
OTR	Regulación positiva de procesos biológicos	7,98E+01
OTR	Remoción intracelular del hierro iónico	5,75E+01
OTR	Replicación del genoma viral	3,79E+01
OTR	Respiración aeróbica	8,38E-01
OTR	Respiración celular	3,49E-01
OTR	Respuesta a estímulos proteicos	3,54E-01
OTR	Respuesta a estímulos químicos	6,17E+01
OTR	Respuesta a proteínas no ancladas	3,54E-01
OTR	Secreción	3,90E-01
OTR	Secuencia vinculada a la retención en el retículo endoplásmico	1,64E+01
OTR	Secuencia vinculante KDEL	5,75E+01
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones	8,06E-08
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de electrones (Eucariotas)	1,04E-08
OTR	Síntesis de ATP acoplado al transporte de protones	4,08E-04
OTR	Síntesis de pseudouridina	5,75E+01
OTR	Translación	2,21E-06
OTR	Transportador de electrones	1,30E-01
OTR	Transporte	5,77E-02
OTR	Transporte mediante vesícula desde el Retículo endoplásmico al Golgi	8,99E-02
OTR	Transporte a través de la vesícula	6,71E+01
OTR	Transporte de hidrógeno	1,75E-02
OTR	Transporte de la proteína intracelular	4,40E-07
OTR	Transporte de la vesícula Golgi	2,14E+00
OTR	Transporte de proteínas	4,02E-06
OTR	Transporte del protón	1,40E-02
OTR	Transporte intracelular	4,51E-06
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, citocromo C a oxígeno	5,75E+01
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, NADH a ubiquinona	1,06E-04
OTR	Transporte mitocondrial de electrones, ubiquinona a citocromo c	1,64E+01
OTR	Transporte nuclear	4,43E+01

Tablas suplementarias

OTR	Transporte nucleocitoplásmico	1,54E+01
OTR	Trayectoria secretoria	9,84E-01
OTR	Ubiquitinación de la proteína	8,11E-01
OTR	Unión a ácidos grasos	3,79E+01
OTR	Unión a ADN bicatenario	3,79E+01
OTR	Unión a ADN específica de estructura	4,44E+01
OTR	Unión a ARNm	2,60E+01
OTR	Unión a beta-tubulina	7,32E+01
OTR	Unión a fosfolípidos dependiente de calcio	1,18E+01
OTR	Unión a glicosaminoglicanos	4,10E+01
OTR	Unión a la heparina	3,24E+01
OTR	Unión a la proteína quinasa C	1,80E+01
OTR	Unión a nucleótidos	1,59E+01
OTR	Unión a polisacáridos	5,66E+01
OTR	Unión a proteínas	4,19E-14
OTR	Unión a proteínas	4,18E+00
OTR	Unión a proteínas no ancladas	9,13E-07
OTR	Unión a receptores de hormonas	7,98E+01
OTR	Unión a ribonucleoproteínas	3,33E+00
OTR	Unión a secuencias de señal	3,72E-02
OTR	Unión al ADN	5,75E+01
OTR	Unión al ARN	2,35E-33
OTR	Unión al ARN	8,17E-09
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación	1,01E-10
OTR	Unión al ARN, vía reacciones de transesterificación con adenosina	1,01E-10
OTR	Unión al ARNr	3,50E-06
OTR	Unión al ARNt	2,80E+01
OTR	Unión al factor de crecimiento similar a la insulina	4,89E+01
OTR	Unión al ion cadmio	4,62E-02
OTR	Unión al poli(A)	3,88E+01
OTR	Unión al selenio	4,09E+01
OTR	Unión de la actina	1,70E-02
OTR	Unión del colágeno	1,41E+00
OTR	Unión del ion de cobre	4,54E-01
OTR	Utilización del azufre	5,75E+01
PAR	Cavidad del retículo endoplasmático	5,37E+01
PAR	Célula	1,38E-13
PAR	Citoesqueleto	6,82E-01
PAR	Citoesqueleto de actina	1,06E-04
PAR	citoplasma	0,00E+00
PAR	citosol	9,64E-45
PAR	colágeno	2,73E-02
PAR	Colágeno fibrilar	3,03E-01
PAR	Colágeno tipo VI	5,75E+01
PAR	Compartimento intermediado Retículo Endoplásmico-Golgi	3,35E-03
PAR	Complejo del núcleo del proteosoma (en sentido eucariota)	1,58E-08
PAR	Complejo proteosoma (en sentido eucariota)	6,77E-19
PAR	Complejo receptor de partículas de reconocimiento de señales	5,75E+01
PAR	componente celular	6,09E-12
PAR	Constituyente estructural de la matriz extracelular	2,42E+01
PAR	Constituyente estructural del citoesqueleto	3,27E+00
PAR	Constituyente estructural del ribosoma	1,38E-33
PAR	Cromatina	5,10E+01
PAR	filamento muscular móvil	5,75E+01

Tablas suplementarias

PAR	Filamento tropomiosina del músculo liso	4,36E+00
PAR	Fracción celular	2,42E+01
PAR	Fracción de la membrana	5,80E+01
PAR	Integral a la membrana retículo endoplasmático	4,79E+01
PAR	Intracelular	1,11E-58
PAR	Luz del organelo	2,01E-02
PAR	Luz del núcleo	3,68E+01
PAR	Luz mitocondrial	6,78E+00
PAR	Luz rodeada de membrana	2,01E-02
PAR	Matriz mitocondrial	6,78E+00
PAR	membrana de la vesícula	6,03E+01
PAR	Membrana de la vesícula citoplasmática	3,69E+01
PAR	membrana del organelo	7,88E-15
PAR	Membrana del retículo endoplasmático	9,28E-04
PAR	Membrana del Retículo endoplasmático rugoso	3,30E-01
PAR	Membrana interna de la mitocondria	7,14E-11
PAR	Membrana interna del organelo	1,35E-10
PAR	Membrana mitocondrial	2,52E-12
PAR	Mitocondria	5,21E-18
PAR	Nucleolo	4,98E+00
PAR	Organelo	2,19E-35
PAR	Organelo intracelular	2,06E-35
PAR	Organelo no unido a la membrana	3,94E-27
PAR	Organelo no unido a la membrana intracelular	3,94E-27
PAR	Organelo unido a la membrana	1,17E-11
PAR	Organelo unido a la membrana intracelular	1,04E-11
PAR	Parte citoplasmática	2,77E-76
PAR	Parte de la célula	1,33E-13
PAR	Parte de la membrana mitocondrial	4,57E-16
PAR	Parte de la vesícula citoplasmática	4,19E+01
PAR	Parte del citosol	2,19E-37
PAR	Parte del organelo	1,09E-35
PAR	Parte del organelo intracelular	1,09E-35
PAR	Parte del retículo endoplasmático	1,91E-04
PAR	Parte intracelular	6,34E-67
PAR	Parte mitocondrial	1,01E-13
PAR	Partes del núcleo	6,20E-02
PAR	Proteína vinculada con el citoesqueleto	1,09E-01
PAR	Región perinuclear	5,42E-01
PAR	Retículo endoplasmático	6,63E-09
PAR	Retículo endoplasmático rugoso	4,60E-01
PAR	Ribosoma	1,76E-34
PAR	Ribosoma citosólico (en el sentido eucariota)	3,86E-51
PAR	Ribosoma de organelas	2,58E+01
PAR	Ribosoma mitocondrial	2,58E+01
PAR	Sistema de la endomembrana	1,97E-03
PAR	Subunidad mayor ribosomal	1,17E-14
PAR	Subunidad mayor ribosomal del citosol (en el sentido eucariota)	3,56E-18
PAR	Subunidad ribosómica menor	6,17E-23
PAR	Subunidad ribosómica menor del citosol (en el sentido eucariota)	4,00E-30
PAR	Unión al ribosoma	1,80E+01
PAR	Vesícula citoplasmática	5,45E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana	5,95E+01
PAR	Vesícula unida a la membrana citoplasmática	4,13E+01
PAR	Vesículas	7,70E+01

