

Envejecimiento y salud

Prof Dr Elías Hurtado Hoyo,¹

Prof Dr Miguel Falasco,²



¹ Prof Consulto Cgía UBA; Doctor Honoris Causa Univ Nac Morón e Inst Univ H Barceló. Miembro de Acad Argent Cirugía; Cienc Méd Córdoba; Nac Medic Paraguay y Argent de Ética Médica.

Presidente Asociación Médica Argentina.

² Prof Consulto Med Int UBA. Director Escuela Grad Soc Argent Med Interna.

Vicepresidente Asociación Médica Argentina.

Como eje central de sus actividades para el año 2012, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto ocuparse del tópico “Envejecimiento y Salud” bajo el lema “**la buena salud añade años a la vida**”. Agradecemos la invitación para dar una visión frente a este desafío. El aumento de la población mayor que envejece y se enferma es una realidad sanitaria y social que debe abordarse en profundidad, dada la multiplicidad de aspectos que involucra. Como una premisa y una definición institucional, que a su vez justifica su accionar, aceptamos sin ninguna duda que el progreso, la evolución, el bienestar y calidad de vida de los pueblos, no dependen tanto de las riquezas naturales que posean, sino del desarrollo cultural y espiritual de sus recursos humanos en concordancia con el medio ambiente. La otra premisa es que hay una relación directa entre el grado de salud de una persona y su potencialidad de vivir más y mejor.

Para introducirnos en el vasto y complejo tema del Envejecimiento, comencaremos con una frase de Claude Bernard muchas veces cuestionada: “**la vida es la muerte**”.² Probablemente nos quiso decir que ir perdiendo, aunque sea mínimamente algunos de nuestros atributos, es ir sintiendo que envejecemos, lo cual a su vez significa acercarnos a nuestro fin. Tras los trabajos de Weismann, Metchnikoff, Woodruff, Carrel, Metanikow y otros,² “*la biología puede afirmar ya que lo que caracteriza a la mayoría de los organismos vivos es la inmortalidad y no la muerte*”. Muchos autores hablan de amortalidad, que es la aptitud biológica de vivir indefinidamente, pero siempre expuesta al accidente fatal, separándola de la noción religiosa de inmortalidad que implicaría indestructibilidad. Para los seres vivientes, en el origen de su estructura elemental, la muerte no es una necesidad de la vida orgánica. El unicelular se reproduce por bipartición, o sea, por desdoblamiento, hasta el infinito. La muerte le llega por cambios nocivos del medio exterior. Woodruff controló la re-

producción de infusorios durante 7 años; se reprodujeron 44.473 veces y siempre con las mismas características. “*Las células vivas son potencialmente mortales*”. Esto se comprueba en numerosas especies animales o vegetales inferiores. “*Son, pues, mortales todos los unicelulares, gran número de plantas simples, e incluso invertebrados inferiores cuyas células somáticas han conservado la aptitud de la multiplicación asexual y la regeneración. Las plantas con rizomas, los celentéreos (esponjas, hidras, medusas, corales, etc), participan igualmente de la amortalidad original*”.²

Pero también nos enseña que a un ascenso en la escala de los organismos vivientes corresponde un ascenso en las especializaciones celulares, mientras disminuyen o se anulan sus posibilidades de regeneración biológica. La organización progresiva y la contracción biológica regresiva nos hablan de fragilidad. El envejecimiento precede y acompaña al pensamiento de Hertwing-Minot: “*La muerte aparece como el precio de la organización, de la diferenciación y de la especialización*”.² El hombre, al igual que las especies de alta especialización, es mortal. Estas especies en lucha con la muerte escapan de ella a través de la reproducción sexual. Las células de la reproducción de estructura elemental no diferenciada portan en sus genes todas las virtualidades del soma especializado. Se crea así un círculo muerte-renacimiento-envejecimiento, es decir, muerte-reproducción sexual, con el que persiste la especie. No el individuo. Con claridad, Morín señalaba: “*No olvidemos que un ser viviente, uno sólo, aunque sea el único, ha logrado sobrevivir desde hace dos mil millones de años, demostrando así que podía escapar a todos los deterioros cuánticos. Y ese ser viviente, el primero, está presente en cada uno de nosotros, en todo ser viviente*”.²

Por todo ello analizaremos, según nuestro criterio, los tres puntos básicos relacionados al envejecer. El primero es la necesidad de tener vida, lo que significa nacer; lo segundo es el vivir tratando a través del tiempo de tener la mejor Salud, mientras, en el camino de la vida vamos ganando y perdiendo atributos; y el tercero nos señala que el Envejecimiento físico sólo se agota con el morir del cuerpo. Este mínimo esquema nos señala la complejidad del te-

Correspondencia: Asociación Médica Argentina

E-mail: presidencia@ama-med.org.ar

ma Envejecimiento, por lo que nos referiremos sólo en forma parcial a algunos de sus aspectos. No nos concierne para esta comunicación incursionar en los temas espirituales.

Del nacer, señalamos la importancia que adquirió la Peri-Neonatología, disminuyendo francamente los índices de mortalidad materna e infantil en el trance del nacimiento, comparando los datos del último siglo. Quedan aún por resolver los factores genéticos. La teoría genética del Envejecimiento, como factor predisponente, plantea la existencia de un determinado genotipo que va produciendo la aparición de cambios fenotípicos por la edad. El popular dicho del llamado “reloj biológico” implica que la velocidad del Envejecimiento está genéticamente programada. Los recientes avances sobre los genes Sir, y sus proteínas (Sirtuinas), los vinculan con la longevidad al otorgar a las células mayor resistencia al daño inducido por apoptosis, en especial el Sir 2. Al referirnos a los genes merece recordarse el síndrome de los “niños viejos”, donde se observa con claridad esta situación. La **Progeria** es una enfermedad de origen desconocido, hereditaria, que inhibe la reproducción celular.⁸ Extremadamente rara, se caracteriza por la prematura aparición entre los 6 meses y 2 años de edad de los síntomas de la vejez, no teniendo la posibilidad de vivir a plenitud. El promedio de vida para ellos es alrededor de 14 años. Es conocida también como Síndrome de Hutchinson-Gilford. En el 90% tienen una mutación en el gen que codifica la proteína Lamin A generando una inestabilidad de las células en todo el cuerpo, con la aceleración de la muerte de las mismas. Esto provoca el Envejecimiento de los niños haciendo que parezcan viejos. La mayoría de los casos son de raza blanca. La velocidad del Envejecimiento es entre 5 a 10 veces mayor que la de una persona normal. Fallecen por afecciones relacionadas preferentemente a los adultos mayores como son los accidentes cerebrovasculares, el infarto de miocardio, y otros. También se acepta que la desnutrición intrauterina y la de los primeros años de vida se relaciona en especial con el riesgo en la vida adulta de padecer enfermedades del aparato circulatorio, la diabetes, y de menores capacidades intelectuales.

Del segundo punto, que es el vivir, se sabe que actualmente la esperanza media de vida al nacer en la región, excede los 70 años, mientras que hace un siglo era de 40-45 años. Esa expectativa ha aumentado 17 años sólo en los últimos 25 años. De la población mundial los mayores de 65 años en el 2009 representaban el 10,8% (737 millones); hacia el 2050 se calcula que alcanzarán al 22% (2.000 millones). Las proyecciones señalan que para esa fecha la expectativa de vida para los mayores de 80 años crecerá en 8,8 años llegando a los 395 millones. En los próximos 5 a 10 años el número de personas mayores superará al de las personas de menor edad por primera vez en la historia de la hu-

manidad. En la Argentina la población de adultos mayores alcanza al 14,2% de sus habitantes. Las mujeres viven como promedio de seis a ocho años más que los hombres. Según la OIT, los sistemas de seguridad social se verán altamente impactados ya que la “tasa de dependencia” de las personas de edad avanzada pasará de un 11% en el 2000 al 25% en el 2050. Esto significa, según los sistemas jubilatorios actuales, que mientras en el año 2000 había nueve personas en edad de trabajar por cada persona de 65 o más años, para el 2050 habrá sólo cuatro personas activas por cada inactiva, teniendo en cuenta que la mayoría de las personas mayores vive en países de bajos ingresos.⁶

La teoría ambiental o exógena del Envejecimiento dirige la mirada a los múltiples factores desencadenantes que lo dificultan provocando en el organismo lesiones con pérdidas de su funcionalidad y que no pueden ser corregidas por los procesos reparadores generales. Los grandes cambios socioculturales y tecnológicos de las últimas décadas plantearon nuevas concepciones del envejecer y del enfermar. Se acepta que están influidos por fenómenos plurideterminados diferenciados de naturaleza física, de agresiones directas y/o derivadas de conflictos y/o del medio ambiente. Para un estado de salud aceptable se requiere lograr un equilibrio dinámico entre estos factores. Asimismo, resulta difícil encontrar definiciones únicas y universales de los conceptos de Salud y Envejecimiento, estando más relacionadas al hábitat en que se use: médico-asistencial, cultural de los pacientes, sociológico, económico y político, histórico, filosófico y antropológico, y el ideal o utópico. Al ser la Salud necesaria para la vida cotidiana (trabajo, estudio, placer, ocio, creatividad), la comprensión de su significado no puede derivarse sólo del estudio de las personas enfermas. Dado que el estado sanitario de la población no es homogéneo, no puede dividirse exclusivamente entre personas jóvenes y viejas, o entre personas sanas y enfermas. Entre ambos extremos se ubican diferentes estadios intermedios de salud y vejez, en los que se encuentran individuos con algunos síntomas que expresan la disfunción de órganos o sistemas, de intensidad variable, los cuales no les impiden integrarse plenamente en una actividad normal, familiar, laboral, deportiva, y social. Estas personas se “consideran sanas” tanto frente a sí mismas como ante la sociedad, de ahí que la noción de “**salud relativa**” es el estado natural de la mayoría de las personas.³

Esta sencilla interpretación ha producido modificaciones cualitativas en los criterios que se utilizaban para definir la salud, la enfermedad y/o la forma de envejecer, basados hasta no hace mucho tiempo exclusivamente en términos orgánicos. Se acepta un concepto más integral conformado por aspectos tanto biológicos, como psicológicos, sociales, y ambientales, dando lugar a la aparición del modelo bio-

psico-social de la salud. La experiencia de la persona de envejecer física o psíquicamente, o el de padecer una enfermedad, se moldean por los factores socioculturales. La manera en la cual el individuo percibe, define, evalúa (atribuye significados y causas), y se comporta hacia el Envejecimiento y/o la enfermedad (lo comunica y busca ayuda), es el resultado del proceso de socialización y experiencia aprendida. Tal es así que el “sentirse viejo” y el “sentirse enfermo” son conceptos sociológicos y antropológicos desarrollados para ser aplicados al componente subjetivo de cada cumpleaños o de cada episodio de enfermedad, por diferentes personas de distintas culturas, que a su vez los valorizan en forma distinta. Actualmente, se da jerarquía a cada una de las diversas variables conductuales que influyen sobre el Envejecimiento y/o la salud, ya sean de forma directa, como el estrés en el circuito psiconeuroendocrino-inmunitario o, también de forma indirecta, como son los hábitos de vida (dieta, ejercicio, tabaco, contaminación ambiental, alcohol, drogas, prácticas deportivas, las condiciones laborales, y otros).

Las enfermedades agudas, pero sobre todo las crónicas, dañan severamente las células por las modificaciones de la inmunomodulación en la producción de las citoquinas proinflamatorias desde los linfocitos activados. Al disminuir las defensas del sistema inmunológico, se produce agotamiento, ansiedad, depresión, insomnio, alteración de la memoria, y otras expresiones de origen psicológico. Pero también predisponen a afecciones orgánicas como la gastritis, hipertensión arterial, diabetes, obesidad, arterioesclerosis, enfermedades articulares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y otras. Cada una de ellas a su vez se transforma en un nuevo “gatillo” potenciando sus acciones. Actúan como factores agravantes que se acrecientan con la edad. A modo de ejemplo vemos que una mala nutrición acelera el Envejecimiento, como a su vez los cambios fisiológicos y bioquímicos por la edad afectan el estado nutricional de las personas mayores. El síndrome metabólico se comporta como un disparador hacia el Envejecimiento. La incidencia de enfermedades neurológicas como la demencia senil o el Alzheimer aumenta con la edad. Se considera que a los 85 años la mayoría sufre algún grado de deterioro cognitivo. Salvo excepciones, la sociedad siempre consideró a nuestros adultos mayores como personas más débiles, frágiles, a veces caducas, incapaces de trabajar, lentas intelectualmente, y los ve muchas veces como discapacitados no reversibles.⁶

Desde el punto de vista fisiopatológico el Envejecimiento se relaciona al exceso de producción de Radicales Libres sobrepasando los mecanismos de defensa antioxidante (superóxido dismutasa, glutamato peroxidasa, catalasa, glutatión, y coenzima Q). Este “stress oxidativo” daña las biomoléculas claves. Se alteran también los telómeros de los cromosomas que no alcanzan a duplicarse en forma com-

pleta, acortándose, lo que les impide su acción protectora. El daño del ADN mitocondrial se correlaciona con determinadas enfermedades como la sordera, la ceguera, la debilidad muscular, y la epilepsia. Estudios actuales señalan que en un porcentaje bastante alto, entre el 33 al 50% de las actitudes, tendencias, y conductas, tienen base genética en el origen de su predisposición.

Al analizar cuánto tardan en envejecer y morir las células de cada órgano o de cada sistema de nuestro cuerpo, observamos que es muy variable. En el hematopoyético tenemos que los glóbulos rojos tienen una vida de alrededor de 120 días, mientras los neutrófilos sólo viven horas. Por otro lado, los llamados “linfocitos de memoria” viven muchos años o por siempre. La vida de las plaquetas oscila entre 8 a 10 días. Así como este tipo de células tienen la capacidad de reproducirse, otras no la tienen, disminuyendo su número a través del tiempo. Al nacer se cuenta con un millón de nefronas en cada riñón; a los 70 años sólo queda la mitad. El pulmón pierde alrededor del 10% de su capacidad ventilatoria a los 20 años. Igual ocurre con el aparato auditivo. La capa córnea de la piel está permanentemente descamándose. Así podríamos seguir con otras células y tejidos.

Estos conocimientos que dan precisión sobre el por qué vivimos, envejecemos, o enfermamos, la biociencia con sus disciplinas, la genética y las células madres, han abierto un nuevo camino hacia el futuro. Cuando en 1953 Watson J y Crick F presentaron el modelo de doble hélice del ADN, desataron una verdadera carrera científica para el uso de material genético permitiendo la introducción de genes extraños en un organismo.⁴ La llamada “ingeniería genética” habilitó la manipulación del código de una célula viva para obtener proteínas determinadas, abriendo un abanico de expectativas para muchas enfermedades y, por supuesto, como poder controlar el Envejecimiento. Por la biología molecular se modifican organismos vivos, en especial microorganismos, lo que a su vez conlleva a desarrollar medicamentos llamados biotecnológicos. Se generan a partir de una proteína o por tecnología actuando sobre el ADN. Son de moléculas grandes con una estructura compleja, por lo que es imposible hacer copias idénticas; apuntan a un blanco definido reduciendo la toxicidad y la ineficacia del tratamiento. Se trata de una medicina propuesta sobre todo en enfermedades crónicas que llevan al Envejecimiento. A esta medicina se la denomina “**medicina personalizada**”.⁵ Presupone asimismo, y por sí sola, nuevos planteos regulatorios sanitarios como ser un registro que garantice la utilidad de estos productos denominados “biosimilares”, pues al no ser iguales, no tienen genéricos, sólo son comparables. Estamos en la era de la revitalización biológica para el rejuvenecimiento celular. La vitalidad representa la energía al evocar la buena salud con tendencia a una

predisposición favorable ante las actividades dando la sensación biológica de juventud.

Estos conceptos han determinado la aceptación generalizada de que para lograr un Desarrollo Humano Sustentable de los pueblos, en especial para la vejez, se debe gestionar dentro de los llamados Programas de Responsabilidad Social Corporativa o Ciudadana. En la “**Cascada de Responsabilidades en Salud**” (2001) señalábamos el rol activo y responsable que le compete a cada uno de los integrantes de la comunidad para poder cumplir con estos objetivos de acuerdo a la estrategia de “promoción de la salud”.³ Cada ciudadano, y cada institución pública o privada, deben ser partícipes activos en “la humanización de la vida”.⁵ Según sus características técnicas, intelectuales y espirituales deben generar alianzas sociales cada vez más abarcativas. Esta “nueva gobernabilidad” produce nuevos beneficios dirigidos a alcanzar objetivos de interés público mediante la combinación de distintas actividades y competencias. Su sustentabilidad se centra en puntos de encuentro que motiven confianza como son la Solidaridad y el Bien Común. La fortaleza de la vinculación se promueve, en nuestra vida cotidiana, por medio de gestos no conflictivos a través del arte, la cultura, el deporte, el esparcimiento, y, el cultivo de valores espirituales.

Lo relevante es considerar a los adultos mayores como personas plenas de derechos, priorizando una mayor calidad de vida, planteando la protección social con cuidados sustentables a largo plazo y al final de la vida, a la vez de crear ambientes amigables que fomenten su salud y que promuevan su participación para desempeñar un papel activo en las familias, en la sociedad y en los mercados laborales. Es necesaria la adopción de un estilo de vida saludable a lo largo de todo el ciclo vital, tratando de mantenerse sano, o paliar las discapacidades y el dolor de la vejez, ya que no hay dignidad frente a un sufrimiento evitable.

Como la ciencia en el marco de “las sociedades del conocimiento” avanza a ritmo logarítmico, suponemos que se afectarán muy pronto las nociones de tiempo, espacio, vida, longevidad, formas de vivir, el concepto mismo de muerte, lo espiritual, y como siempre, la noción de creación. Estos cambios concretos nos llevan hacia la hipótesis del **Plushumanismo**, que tiene el sentido de pretender una evolución hacia un hombre superior, distinto pero superior, con mejor calidad de vida, evitando las crecientes desigualdades sociales que conlleven a una progresiva mayor bifurcación de la especie humana.⁵ El Hombre tendrá que responder para qué quiere vivir más. Evidentemente el concepto de vejez será replanteado periódicamente.

Un rol trascendente para el “Envejecimiento Sustentable” le corresponde a las Instituciones Científicas por la actividad educativa que les compete. Ya

los Estatutos de la Asociación Médica Argentina de 1891, como los posteriores de sus sociedades específicas, contemplan todo tipo de actividades del Equipo de Salud, propias y de terceros, que tengan el fin solidario de mejorar, mantener y/o recuperar la Salud. En la búsqueda de la Salud Plena para el bienestar del hombre, tratando de que un “hombre sano” no se nos enferme, y que podamos hablar de su Envejecimiento Saludable, debemos defender con los máximos esfuerzos desde el inicio de la vida, todos los considerandos relacionados en forma directa a la Dignidad Humana contenidos en los Derechos Humanos. Éstos, según nuestro pensar, deben ser incorporados sistemáticamente en todas las medidas que se tomen relacionadas a la Prevención: Primer Nivel de la Atención Primaria de la Salud. Para su interpretación las ramas humanísticas del saber adquieren un papel determinante, así como los medios de comunicación tienen la responsabilidad de transmitir la información adecuada para la población. Lo que afecta a la salud amenaza la vida personal y el equilibrio social como lo hacen las guerras, la discriminación, el trabajo esclavo, la pobreza, la inseguridad, el hacinamiento, la violencia, la ignorancia, la impunidad, y otros. Recordemos, que según denuncias en períodos de paz, entre un 4% y un 6% de las personas mayores sufren maltrato de parte de su entorno familiar o de las instituciones que los cobijan. No debe desaprovecharse el valor de la experiencia de los adultos mayores que han pasado por alguna de esas circunstancias.

El último componente del vivir que se ha incorporado al Envejecer y a la Salud es el desafío ecológico con la protección del medio ambiente. Tiene el objetivo de buscar el equilibrio entre la satisfacción de las necesidades del presente con el de no comprometer la capacidad de desarrollo de las generaciones futuras, especialmente en las regiones en vías de desarrollo, tan sensibles a los problemas ambientales.⁷

En la etapa final del Envejecimiento, en **el morir**, la persona se enfrenta, sin entrar a analizar las causas, a la muerte del cuerpo. Lo temporario es el hombre y no las energías que lo forman.² De ahí que aceptamos que el hombre sea una estación en el camino de sus constituyentes. Según la velocidad de desarrollo de los acontecimientos para llegar a la muerte se contemplan dos posibilidades: la muerte por crisis o por lisis. La primera indica que es rápida, brusca, a veces súbita, pudiendo padecer una enfermedad previa no conocida, o por un hecho traumático de la vida civil o militar. En el segundo caso, en lisis, la muerte es previsible, se la espera. Los momentos previos debemos considerarlos como los últimos momentos trascendentes de la vida, por lo que debemos tratar de que se supere el trance con lucidez para mantener la capacidad de recibir y transmitir afectos. Es el tiempo de la reflexión, analizan-

do y descifrando el verdadero sentido de lo vivido. Como persona aún mantiene los atributos naturales del principio de Autonomía y Libertad para poder decidir. Debe primar la “muerte digna” (ortotanasia) con el simple apoyo de medios ordinarios como los cuidados paliativos, si es necesario. Dejar morir no es lo mismo que “hacer morir” (eutanasia).^{3,9} El médico debe estar preparado psicológica y espiritualmente para evitar retardar la muerte con exceso de maniobras que conlleven al encarnizamiento terapéutico (distanasia). A la defensa de una vida digna corresponde una muerte digna. Al cruzar ese límite de la vida se deja de envejecer.

En las últimas décadas han surgido nuevos hechos que es necesario comentar dado que modifican conceptos preestablecidos. El congelamiento a temperaturas determinadas hace mantener órganos en estado de latencia. Rememorando a Claude Bernard, y desde una perspectiva dialéctica diremos que **“la muerte es la vida”**. Para los trasplantes de órganos humanos se utiliza la criopreservación por períodos cortos, en general para su traslado. No sólo se conservan los constituyentes en lo estático, sino que lo primordial es su integración en lo funcional con el resto del nuevo ser. El órgano trasplantado vive en condiciones similares en el nuevo cuerpo mientras el cuerpo del donante la mayoría de las veces ya ha desaparecido, o están en vías de desintegrarse el resto de sus constituyentes.

También ha surgido la “crionica” que se dedica a la criopreservación de seres humanos y mascotas para revivirlos en el futuro, sin tiempo definido.¹ Todavía es un procedimiento experimental. Proponen una vida prolongada manteniendo la juventud y la salud. Si la reanimación y el envejecimiento fuesen posibles, una persona podría vivir muchos más años, no pudiéndose especificar cuántos. Los “criocinistas” son aquellas personas que se dedican a preservar cuerpos después de su muerte, a los que mantienen en nitrógeno líquido a 196° bajo cero. En la actualidad hay tres organizaciones que mantienen a 250 personas criopreservadas. Durante la preparación se reemplaza la sangre con sustancias criopreservantes para disminuir la formación de cristales de hielo y el daño celular.

Para finalizar, y seguir rememorando a Claude Bernard, también podemos decir que en toda circunstancia, “la vida es la vida”. Hoy asistimos a la posibilidad de renacer. Los embriones destinados a la fertilización asistida pueden almacenarse congelados por períodos prolongados, para luego ser usados exitosamente y dar origen a un niño normal, el que desde ese momento comienza a envejecer. Estábamos cerrando este artículo cuando se publicó un logro biotecnológico argentino.¹⁰ Han conseguido el primer bovino del mundo “doble transgénico”. La vaca Rosita produce leche transgénica humanizada que segrega proteínas humanas al insertársele dos genes humanos que dirigen la síntesis de la lisozima y la lactoferrina en un solo sitio del genoma bovino. Si bien todavía no es totalmente “maternizada”, ratifica un nuevo camino en la concepción del círculo de la vida: nacer-envejecer-morir.

Bibliografía

1. “Crionica”: www.laflecha.net/foros/topic/crionica
2. Hurtado Hoyo E: “La Eternidad del Ser”. EDIAMA. Buenos Aires.2009.
3. Hurtado Hoyo E; Dolcini H; Yansenson J y col: “Código de Ética para el Equipo de Salud de la Asociación Médica Argentina”.EDIAMA.2001. Traducido al griego, inglés, francés, portugués, ruso, árabe, hebreo, italiano, japonés, alemán y checo. 2011 Segunda Edición. www.ama-med.org.ar
4. Hurtado Hoyo E: “Avances de la medicina en los últimos 75 años (1933-2008)”. RevAsocmedArgent.2010. 123.1 24-32.
5. Hurtado Hoyo E: “La humanización de la vida”. RevAsocMédArgent. 2012.125.1. 5-8.
6. OMS: “La buena salud añade vida a los años. RSalud.1-52-5-2009.
7. Pesis S: “Construyamos en la Tierra un Edén”. El Arca.2011.66.26-32.
8. “Progenia”: [roble pntic.mec.es/-jagueso/relatos.html](http://roble.pntic.mec.es/-jagueso/relatos.html)
9. Rivera JL: “Se aportaron nuevas certezas”. Diario La Nación. 11/05/2012. p 16
10. “Vaca Rosita”: www.lanacion.com.ar/1481006-una-vaca-produce-leche-maternizada