

Salud, sociedad y vejez: estudios multidisciplinares

David López Romero / Bertha Maribel Pimentel Pérez / Antonia Iglesias Hermenegildo
Horacio Islas Granillo / Horacio Dorantes Peña



**Salud, sociedad y vejez:
estudios multidisciplinarios**

Instituto de Ciencias de la Salud
Área Académica de Gerontología



CONSEJO
EDITORIAL

Publicación financiada gracias al apoyo de recursos PIFI

Salud, sociedad y vejez: estudios multidisciplinarios

David López Romero
Bertha Maribel Pimentel Pérez
Antonia Iglesias Hermenegildo
Horacio Islas Granillo
Horacio Dorantes Peña
Coordinadores



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO

Pachuca de Soto, Hidalgo
México, 20 1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Adolfo Pontigo Loyola
Rector

Saúl Agustín Sosa Castelán
Secretario General

Marco Antonio Alfaro Morales
Coordinador de la División de Extensión de la Cultura

Adrián Moya Escalera
Director del Instituto de Ciencias de la Salud

Fondo Editorial

Asael Ortiz Lazcano
Director de Ediciones y Publicaciones

Joselito Medina Marín
Subdirector de Ediciones y Publicaciones

Primera edición electrónica: 2021

D.R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Abasolo 600, Col. Centro, Pachuca de Soto, Hidalgo, México, C.P. 42000
Dirección electrónica: editor@uaeh.edu.mx

El contenido y el tratamiento de los trabajos que componen este libro son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

ISBN: 978-607-482-636-4

Esta obra está autorizada bajo la licencia internacional Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada (by-nc-nd) No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para ver una copia de la licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



Hecho en México/*Printed in México*

Contenido

Capítulo 1. Características sociodemográficas de la población envejecida que habita en asilos del estado de Hidalgo	9
<hr/>	
Asael Ortiz Lazcano	
Capítulo 2. La interdisciplina como proceso de innovación en la formación profesional del gerontólogo	29
<hr/>	
Bertha Maribel Pimentel Pérez	
Antonia Iglesias Hermenegildo	
Miriam Esther Veras Godoy	
Ma. Eugenia Zaleta Arias	
Capítulo 3. Abandono y violencia familiar hacia el adulto mayor	45
<hr/>	
Ismael Aguillón León	
Emigdia Andrómeda Vargas Manzano	
Capítulo 4. Consideraciones acerca del vejeísmo entre estudiantes de bachillerato en Hidalgo	63
<hr/>	
David López Romero	
Capítulo 5. Afrontamiento espiritual y religioso en el adulto mayor en estado terminal	81
<hr/>	
José Alfredo Méndez Díaz	

Capítulo 6. Perspectiva de género en la violencia y el maltrato en mujeres adultas mayores 91

Verónica Rodríguez Contreras

Sergio Santamaría Suárez

Dayana Luna Reyes

Gerardo Hurtado Arriaga

Capítulo 7. Necesidades nutricias en la vejez 101

Miroslava Porta Lezama

Trinidad Lorena Fernández Cortés

Zuli G. Calderón Ramos

Javier Villanueva Sánchez

Capítulo 8. Polifarmacia; ¿necesaria en el adulto mayor? 125

Horacio Dorantes Peña

Capítulo 9. Atención farmacéutica en el paciente geriátrico 139

Elena Guadalupe Olvera Hernández

Alejandro Chehue Romero

Capítulo 10. Cambios y alteraciones en la boca del anciano 155

Horacio Islas Granillo

José de Jesús Navarrete Hernández

Capítulo 11. Caracterización de neuronas catecolaminérgicas ectópicas en el mesencéfalo dorsal embrionario de rata.

¿Nueva estrategia de terapia celular contra el Parkinson? 171

José Sócrates López Noguera

Anexos 229

Presentación

Esta obra es el resultado de un trabajo conjunto del grupo de investigación “Envejecimiento y calidad de vida”. Ha sido generado a través del Seminario Permanente de Estudios sobre la Vejez y de las ponencias derivadas del Simposio Salud, Sociedad y Vejez del Área Académica de Gerontología. Contiene trabajos que representan un enfoque multidisciplinario sobre el viejo, la vejez y el envejecimiento, formas teóricas complejas que determinan un derrotero a la vez académico y científico que conjuntan los infinitos intereses académicos ante una sociedad que envejece de manera acelerada y que en algunos casos no se ha percatado del proceso que se transforma en fenómeno.

El texto en sí es una invitación al estudiante, al profesor, al investigador para reconocer lo hecho y lo pendiente. Es sin duda una nueva perspectiva que reúne en forma simple, pero bien elaborada, las diversas áreas de formación para aterrizar en un área específica del conocimiento.

Ofrecido de manera breve y precisa, pero con una forma discursiva que construye y propone la nueva discusión los retos que están pendientes y a los que se les comienza a prestar atención la presente obra permite acercarse a la comprensión del estudio y los objetivos de la Gerontología.

*David López Romero
Coordinador del Seminario Permanente de Estudios sobre la Vejez
Instituto de Ciencias de la Salud, UAEH
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México
Enero de 2014*

Capítulo 1

Características sociodemográficas de la población envejecida que habita en asilos del estado de Hidalgo

Asael Ortiz Lazcano¹

El presente trabajo tiene por objetivo conocer y elucidar las características sociodemográficas del envejecimiento, sus asimetrías y similitudes entre la población que reside en hogares de población abierta, y aquellos que lo hacen en asilos y casas hogar de la tercera edad en el estado de Hidalgo. Este análisis permitirá discutir los aspectos del proceso de la transición demográfica en Hidalgo y entender como esta evolución ha permeado el fenómeno del envejecimiento de la población en ambos escenarios. Además facilita entender algunos cambios de la estructura de la población, específicamente los componentes de la dinámica demográfica, y posteriormente discutir los principales resultados de la Encuesta Sociodemográfica del Envejecimiento en Hidalgo, 2004, a la par del análisis del barrido de información de los asilos y casas hogar, existentes en la entidad hidalguense.

El proceso del envejecimiento humano remite a diversas acepciones que van desde la médica, la fisiológica y la social, pasando incluso por los ideales demográficos. El envejecimiento condensa un desgaste

¹ Investigador y docente del Centro de Estudios de Población de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Correo electrónico: lazcano@uaeh.edu.mx

natural, como resultado de los agravios acumulados en el cuerpo, fisiológicamente es el inicio de un proceso acumulativo declinante. Incluso, se considera que a cierta edad, socialmente también existe una disminución en actitudes y conductas que caracterizan a los ancianos, que los lleva a una desvinculación paulatina de la sociedad, que puede terminar tanto en un alejamiento total, como en una exclusiva dependencia de la familia (Cereijido, 1999; Barquin, 1999).

Demográficamente se considera que el envejecimiento de la población se refiere al incremento gradual y cada vez mayor de personas de 65 años y más, que están fuera de la edad productiva, que dependen en gran medida de sus familiares, y que de manera abrupta requerirán una mayor cantidad de servicios médicos, los cuales serán más costosos, ya que incluso, la transición epidemiológica y las principales causas de morbimortalidad se están transformando (Chesnais, 1987^a; 1987^b). El envejecimiento se debe advertir como un cambio en el peso relativo de las personas mayores, que modifica la estructura por edad de la población, impactando en los diversos escenarios sociales. Por otra parte el envejecimiento también se ha incrementado en su duración, con base en el aumento de la longevidad a partir del repunte de la esperanza de vida, por ello es que los grupos más envejecidos, es decir de 80 y más años, también se están incrementando sustancialmente (Ortiz, 2004).

Teóricamente en el ámbito socioeconómico se concibe que el proceso de envejecimiento impone el cese en el trabajo, o por lo menos genera una disminución laboral considerable, por ello la forma de retiro idónea de las actividades laborales es la pensión concedida por una institución de seguridad social. En México, esta pensión se espera sea suficiente para sufragar los gastos y necesidades del anciano, pero *de facto* se advierte que esto es falso, dado que existen pensiones otorgadas por

el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y otras instituciones, equivalentes al salario mínimo vigente. La discusión sobre el financiamiento de las pensiones a la par del modelo neoliberal, son diacrónicas, además, en un escenario futuro a corto plazo, todo parece indicar que éstas se extinguirán.

El antiguo principio de que los trabajadores en activo pagan las jubilaciones del presente, al igual que a los pensionados del futuro serán la responsabilidad de los trabajadores del mañana, es un postulado obsoleto. Este aspecto es el que causa preocupación en los países desarrollados con sistemas de seguridad social de cobertura total, a lo que se suma la sobrecarga que representa el alto grado de envejecimiento ya alcanzado (Figueroa, 1996; Ordorica, 1999; Kroepfly, 1999; Ham, 1999; Krugman, 2001; Ortiz, 2004).

Por otra parte en los países menos desarrollados, también se vislumbra un envejecimiento intenso en los próximos años, las condiciones de la seguridad social parecen desvincularse, tal y como se observa en el caso mexicano. Por ejemplo en 1990, de 81 millones 250 mil personas, los económicamente activos sumaban 24 millones 667 mil (30.35%) los económicamente inactivos, 56 millones 583 mil (69.65%). Sin embargo de la población económicamente activa en 1990, casi la mitad (45.2%), no estaba protegida por ningún plan de pensiones de retiro.

La transformación demográfica observada en México durante el presente siglo, tiene como antecedente dos grandes modificaciones en la dinámica demográfica, por una parte la disminución de la mortalidad y posteriormente el declinamiento de la fecundidad. Esto ha generado modificaciones en la estructura por edad y sexo de la población, por ejemplo de tener una estructura sumamente joven en la

década de los años setenta, la cual se caracterizaba porque la mitad de la población contaba con menos de diecisiete años; se ha modificado a una disminución relativa de los menores de edad, asociada a un crecimiento relativo de las personas de edad avanzada. Este proceso se ha denominado como el inicio del proceso de envejecimiento demográfico, actualmente es un problema que se vislumbra a corto plazo en el escenario mexicano (Ham, 1999; Chesnais, 1987a, 1987b; Zúñiga, 1999; Tuirán, 1999a).

Dadas las altas tasas de fecundidad en el pasado, el alcanzar una estructura de edad envejecida en países como México, era impensable e inconcebible, ahora, el envejecimiento se vislumbra como un hecho demográfico con incrementos constantes; lo que anticipa una transformación que obliga a la reorganización de las instituciones sociales y la familia, a la par de los efectos negativos colaterales derivados del neoliberalismo. El proceso de la transición demográfica inició en México desde la década de 1930, cuando el descenso de las tasas de mortalidad se hizo notorio, la esperanza de vida al nacimiento aumentó de alrededor de 34 años en 1930, a 40 años en 1940, a 61 años en 1970 y a más de 74 años en el año 2005. La fecundidad, por su parte, permaneció en niveles sumamente elevados hasta 1970, por ello la tasa global de fecundidad de 6.1 hijos por mujer en 1950, ascendió a 6.8 entre 1960 y 1970 para luego iniciar un marcado declive en 1970 con 4.8 hijos por mujer, en 1980 disminuyó a 3.2, para 1990 un 2.8, en 2000 en 2.3 y en 2005 1.9 hijos por mujer (Camposortega, 1992; Camposortega, 1993; CONAPO, 2002; INEGI, 2002).

El aumento de la población mexicana se incrementó de 25.8 millones en 1950, a 34.9 en 1960, a 48.3 en 1970, a 66.8 en 1980, a 81.2 en 1990 y a 97.4 millones de personas en 2000. La estructura por edades de la población se vio afectada también por el proceso de

transición demográfica, de este modo, en 1950, el grupo de 0 a 14 años conformaba el 41.8% de la población, en 1960 su importancia aumentó a 44.5% en 1970 a 46.2%, como resultado de las altas tasas de fecundidad. A partir de 1970, con las políticas demográficas controlistas, estas tasas declinaron, los porcentajes se redujeron a 43.0% en 1980, a 38.3% en 1990, a 33.4% en 2000 y a 31% en 2005.

El estado civil juega un papel importante en la población envejecida, dado que cambian los roles tradicionales familiares, además de que modifica las propias redes de apoyo en la familia. Se ha aceptado científicamente que la presencia de una pareja en el anciano, da significado a la vida e impacta en el bienestar físico ya que se pueden paliar algunas de las causas de la depresión. Los datos censales de 1970 demuestran que los hombres mayores de 60 años y más, mantuvieron o renovaron algún tipo de relación conyugal en mayor grado que las mujeres. Por el contrario, la proporción de mujeres que estuvieron solas por viudez, soltería, divorcio o separación, aumenta conforme avanza la edad, es decir con menor probabilidad renuevan la vida en pareja. Este comportamiento se reafirma en los datos censales de 1990, 2000 y el conteo de 2005.

Existe un crecimiento sustancial en las mujeres jefas de hogar que son ancianas viudas en el medio urbano, mientras que en áreas rurales la proporción es menor, lo que sugiere un mayor reconocimiento de la jefatura por parte de las viudas urbanas que rurales (Reyes, 1999; Rubalcava, 1999; Salas, 1999; Canales, 2003). La misma relación ocurre con las divorciadas, separadas y solteras quienes constituyen una mayor proporción en áreas urbanas que en rurales. Las mujeres ancianas casadas y unidas están en una mayor proporción en el medio rural que en el urbano.

En cuanto a la inserción en el mercado laboral, revisando los grupos

de personas de edad avanzada en el año 2000, se observan tasas de actividad notoriamente mayores para los hombres en áreas rurales, por ejemplo, en el rango de 60 a 64 años es de más del 76% en lo rural, en comparación con 60% en lo urbano. En el grupo de edad de 65 y más el porcentaje es de 58% en el medio rural, el medio urbano disminuye a 40%. Esto tiene una explicación parcial, en las llamadas faenas de la agricultura, que tradicionalmente se realizan en el marco familiar, además de la inexistencia de la figura de las empresas, fábricas y por consiguiente en las pensiones de retiro.

Para el caso de las mujeres en edades mayores, las cifras demuestran que en las áreas urbanas la actividad es más alta, aunque cabe mencionar que generalmente existe una subestimación, dado que existe la idea de considerar a las mujeres como dedicadas al hogar, cuando en realidad ejercen actividades económicas parciales o no remuneradas. También existe una gran cantidad de ellas en la economía informal, sin olvidar que la diversificación del mercado tiende a demandar fuerza de trabajo femenina por ser más barata, disciplinada y con menos protección laboral (Benería y Roldán, 1987; Rubalcava, 1999; Salas, 1999).

Por lo que respecta a la inactividad económica por incapacidad para el trabajo, es mayor en los hombres que en las mujeres, aumentando proporcionalmente en la medida que avanza la edad, por ejemplo para los hombres 3% en el grupo de 60 a 64 años, 5% en el de 65 a 74, 11% en el de 75 a 84 y 18% en las edades finales de 85 y más. En el caso de las mujeres, alcanza un 1% en el grupo de edad de 60-64 y 65-69 años, 2% entre los 69-74, de 6% entre los 75-84 y de 12% en las mujeres de 85 y más años.

El 89.0% de los hombres mayores de 60 años y más se identifican como jefes de hogar y están trabajando activamente, por ello aunque se encuentran estadísticamente fuera de la edad de la población

económicamente activa, no se les debe considerar en general como inactivos (Pedrero, 1993). La población masculina ocupada de más de 60 años y más trabaja en su mayoría más de 35 horas a la semana, y si desagregamos la información según sexo encontramos que un 78% de los hombres ocupados destinan más de 35 horas a trabajar, mientras que las mujeres utilizan más de 60 horas (Pedrero, 1993). Analizando la inserción económica de los ancianos de acuerdo al nivel escolar, encontramos que el grupo que no tiene estudios o cursaron una primaria incompleta han incrementado su participación económica tal vez por lo vulnerable de su condición socioeconómica. Los niveles intermedios de educación presentan, en la mayoría de los casos, un descenso de sus tasas, sobre todo para los grupos adultos y envejecidos.

Por lo que respecta a los arreglos familiares, las cohortes de los ancianos que viven actualmente, pertenecieron a niveles muy altos de fecundidad, por ello el tamaño de su familia es numerosa. Sin embargo, no es posible aceptar del todo la afirmación de que los hijos puedan sostener económicamente a sus padres, puesto que se ven afectados por la reproducción generacional de la pobreza. Esto se valida, cuando se analiza que en los últimos 30 años en México se ha incrementado el porcentaje de hogares cuyo jefe es un anciano, sobre todo en hogares no nucleares que alcanzaban para 1970 18%, en 1990, 26.7%, en 30.0% para 2000 y un 33.8% en 2005. También es de mencionar el aumento de hogares jefaturados por mujeres mayores de 60 años, que en 1970 contaban con 22.6%, en 1990 con 25.7%, para 2000 con 28% y 28.4% en 2005.

La presencia de un gran número de descendientes de las cohortes viejas no garantiza que los hijos mantengan a sus padres ancianos, aunque algunas investigaciones sugieren que el sexo de la descendencia es una condicionante en la atención hacia los padres ancianos. En

algunas culturas como la estadounidense o la española se ha encontrado que las hijas se preocupan más por los padres envejecidos que los hijos (Bazo, 1990, 1994).

El envejecimiento de la estructura de edades de la población, implica requerimientos cada vez más urgentes, para impedir el deterioro de las condiciones de vida de la población. Lo anterior debe ser considerado como un impulso social orientado al desarrollo de una vida terminal, digna, moral y socialmente útil.

Una cantidad significativa de ancianos presentan condiciones de vida muy bajas, asociadas a niveles de bienestar bajos, ingresos mínimos, carencias en los servicios de salud, así como males físicos. Una gran parte se conforma por poblaciones marginadas de los beneficios y bienestar sociales, de ahí que esta población no debe ser tratada de manera aislada de las soluciones dirigidas a otros conjuntos poblacionales. Las necesidades de la población mayor quedan inscritas en su mayor parte, dentro de los rubros de la población empobrecida. El impacto económico y social de esta población, constituye un reto y una oportunidad de la sociedad. Un reto en cuanto a la creación de condiciones viables, formales e informales de seguridad social y condiciones de vida y una oportunidad en cuanto a que constituye un recurso humano valioso que debe ser aprovechado, en primer término en beneficio de la población envejecida y en segundo lugar como población productiva y socialmente útil. En ambos casos deberán identificarse las mejores formas de participación de esta población y la satisfacción de sus necesidades a mediano y largo plazo.

Es claro que la reorientación de las políticas de salud, dado el patrón que impone la transición epidemiológica, debe contemplar los requerimientos de la población mayor, con necesidades de atención que requieren de planeación específica, ya que alrededor de la cuarta

parte de ancianos en Hidalgo, consideran mala o muy mala su salud y se encuentran limitados en el desempeño de sus actividades cotidianas.

En efecto, problemas de la vista, de incontinencia, del oído y de la capacidad motriz, entre otros, pueden y deben ser disminuidos radicalmente a partir de la instrumentación de políticas públicas de salud. La puesta en marcha de una concepción actualizada de la salud de la población mayor, debe tomar en cuenta la necesidad de especialistas, la adquisición de equipo e incluso instrumentación de las vías de acceso a los servicios. A su vez, deben tomarse en cuenta las condiciones del ámbito familiar y comunitario, e insistir en el hecho de la enorme importancia de una práctica médica y cultura de salud preventiva. El señalamiento anterior está íntimamente relacionado con el acceso de la población mayor a los servicios del sistema nacional de salud, ya que cerca del 50% está desprotegido, en particular las mujeres mayores de 80 años.

Por otra parte hay que enfatizar que el sistema de salud debe ampliar su cobertura a la población marginada, ya que es en esos lugares es en donde se concentra una proporción importante de ancianos, tomando en consideración que el abordaje médico no resuelve todos los problemas asociados al envejecimiento.

Aunque el envejecimiento de la población aún no se haya traducido en un cambio explosivo en el porcentaje de viejos a nivel nacional y estatal, no significa que no sea una realidad vigente.

La globalización y la economía neoliberal constriñen al Estado y parecen en ocasiones ser el obstáculo mayúsculo para que se pueda atender las necesidades de la población envejecida. Se requerirán grandes cantidades de recursos económicos para destinarse, entre otras cosas, a asegurar condiciones de vida dignas para las personas de

edad avanzada, mejorar la calidad de la educación vinculada al progreso tecnológico y realizar inversiones productivas. Las políticas públicas podrán verse mediatizadas porque el envejecimiento también ocurrirá en el tramo de edades activas y de las personas en edad avanzada, con disímiles consecuencias para la sociedad.

Los cambios demográficos sin precedente que comenzaron en los siglos XIX y XX, y que continuarán durante el siglo XXI, están transformando el mundo, y han provocado cambios drásticos en la estructura de todas las sociedades humanas, incluyendo a México e Hidalgo. Las consecuencias profundas y duraderas del envejecimiento de la población presentan enormes oportunidades y desafíos para todas las sociedades, por ello las cuestiones relativas al envejecimiento y a las personas de edad han desempeñado un papel relevante en las tres conferencias internacionales más importantes sobre la población mundial organizadas por las Naciones Unidas en los últimos 25 años. El Estado debe preocuparse por esta temática e implementar planes y programas adecuados para combatir los efectos negativos que se esperan, deducidos del proceso del envejecimiento de la población, el futuro y sus consecuencias abrumadoras nos alcanzarán en tan solo 25 años.

Para finalizar sólo resta decir que en las próximas décadas las casa hogar destinadas a los adultos mayores serán las zonas habitacionales convenientes para este sector de la población; lo interesante de esto será saber cómo se costearán los gastos propios de este modo de vida, será deber del gobierno, de la sociedad o de la familia, o es necesario considerar las responsabilidades compartidas y no aisladas, si esto es así se debe proponer que en las políticas públicas, se efectúen reformas de participación.

Bibliografía

- ALARCÓN, Francisco (1982) “Antecedentes demográficos” en *La Revolución Demográfica en México 1970-1980*; editor Jorge Martínez Manatou, México, D.F., IMSS.
- ALBA, Francisco (1977) *La población en México: evolución y dilemas*, México, D.F., El Colegio de México.
- ALBA, Francisco y Joseph E. Pother, (1986), “Population and development in México 1940: An interpretation” in *Population and development Review*, march 12. Nueva York, Population Council.
- ARANÍBAR, P. (2001), “Acercamiento conceptual a la situación del adulto mayor en América Latina”, Santiago, CEPAL, Serie Población y Desarrollo, No. 21, LC/L.1656-P.
- ARÉCHIGA, Hugo y Marcelino Cerejido (coordinadores) (1999) *El envejecimiento, sus desafíos y esperanzas*, México, D.F., Siglo XXI, UNAM.
- ARENAS A. y P. Gana (2001) *Reforma a los sistemas de pensiones y los desafíos de la dimensión de género*, Santiago, CELADE, Serie Población y Desarrollo No. 18, LC/L.1614-P.
- BAJRAJ, R., M. Villa y J. Rodríguez (2000) *Población y desarrollo en América Latina y el Caribe: un desafío para las políticas públicas*, Santiago, CEPAL, Serie Población y Desarrollo, No. 7, LC/L.1444-P.
- BARQUIN, Manuel (1999) “Aspectos médicos del envejecimiento” en Aréchiga, Hugo y Marcelino Cerejido (coordinadores) (1999) *El envejecimiento, sus desafíos y esperanzas*, México, D.F., Siglo XXI, UNAM.
- BAZO, María Teresa (1990) *La sociedad anciana*, Madrid, CIS.

- BAZO, María Teresa (1998a) *Envejecimiento y Sociedad: Una perspectiva internacional*, Madrid, Editorial Medica Panamericana.
- BAZO, María Teresa (1998b) “Nuevos roles para las nuevas personas jubiladas”, en *Revista de la Universidad de Granada, Temas de Gerontología II*. Granada: Universidad de Granada, pp: 351-361.
- BAZO, María Teresa (1998c) “Vejez dependiente, políticas y calidad de vida” en *Papers*, Revista de Sociología de la Universidad Autónoma de Barcelona, 56, pp. 151-169.
- BEAVER, Marion y Miller, Don (1998) *La práctica clínica del trabajo social con las personas mayores, Intervención primaria, secundaria y terciaria* Barcelona, PAIDOS.
- BENERIA, Lourdes y Martha Roldán (1987): *The Nature of Industrial Homework, in The Crossroads of Class & Gender*, The University of Chicago Press.
- BENÍTEZ ZENTENO, Raúl y Julieta Quilodrán (1983) *La fecundidad rural en México*, México, D.F., El Colegio de México.
- BENÍTEZ ZENTENO, Raúl (1979) “La Transición Demográfica en México: problemas y consecuencias” en *Gaceta UNAM IV época*, Vol. III, suplemento n. 14 C.U., México D.F., UNAM.
- BENÍTEZ ZENTENO, Raúl (2003) “Transición demográfica en América Latina” Ponencia presentada en la VII Reunión de Investigación Demográfica en México, 2 al 5 de diciembre, Guadalajara Jal., México, SOMEDE.
- BENÍTEZ ZENTENO, Raúl, (1998) “La transición demográfica en México: problemas y consecuencias”, en Benítez Zenteno, Raúl, *Población y políticas en México*. Antología, México, D.F., Miguel Ángel Porrúa/ Coordinación de Humanidades/Instituto de Investigaciones Sociales.

- BLANCO, Alonso, (1996) “Envejecimiento en México, educación y condiciones de vida”, tesis de la Maestría en Estudios de Población, Tijuana, COLEF.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio, (1993), “Demografía del envejecimiento de la población mexicana, 1950- 2050”, en Seminario sobre envejecimiento demográfico en México, SOMEDE, México, Mimeo.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio (1997) *Población, bienestar y territorio en el estado de Hidalgo 1960-1990*, Pachuca, Hgo., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio (1988a) “El nivel y la estructura de la mortalidad en México, 1940-1980”, en *Población de México: niveles, tendencias y determinantes*, D.F., El Colegio de México.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio (1988b) “Estimación de la mortalidad en México”, en *Población de México del siglo XX*, D.F., IMSS.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio (1992a) *Análisis demográfico de la mortalidad en México, 1940-1980*, D.F., El Colegio de México.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio (1992b) *Análisis y estimación de la mortalidad en México, 1960-1990*, México, D.F., INEGI.
- CAMPOSORTEGA CRUZ, Sergio (1994) “El monto de la población” en *Demos, Carta demográfica sobre México* núm. 7, D. F. DEMOS.
- CANALES, Alejandro (2003) “El discurso demográfico frente a la desigualdad social”, Ponencia presentada en la VII Reunión de Investigación Demográfica en México, 2 al 5 de diciembre, Guadalajara Jal., México, SOMEDE.
- CASTAÑEDA, Mario (1994) *Envejecimiento, la última aventura. Preocupación humana, desinterés biológico y oportunidades eugénicas*, México, D.F., FCE, SSA .

- CEPAL, (2003) *Conferencia Regional intergubernamental sobre envejecimiento: hacia una estrategia regional de implementación para AL y el Caribe. Diagnóstico sobre la situación y las políticas*. Santiago de Chile, CEPAL.
- CEPAL, (2004) *Envejecimiento y desarrollo San Juan de Puerto Rico*, CEPAL.
- CEREJIDO, Marcelino (1999) “El envejecimiento de los seres humanos” en Aréchiga, Hugo y Marcelino Cereijido (coordinadores) (1999) *El envejecimiento, sus desafíos y esperanzas*, México D.F., Siglo XXI, UNAM.
- CERVERA, Miguel y Virgilio Partida, (1977) *Tabla de vida económicamente activa para la República Mexicana*, D.F., CENIET.
- CHESNAIS, Jean Claude (1987a) “Crecimiento Demográfico y Desarrollo: Un auge inexplicado” en *Boletín de Población de las Naciones Unidas*, No. 21. Nueva York, ONU.
- CHESNAIS, Jean, Claude (1987b) (mimeografiado), “Consecuencias económicas del envejecimiento de la población” en 3ª conferencia del Seminario de Población Santiago de Chile, CELADE.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, ONU (1991) *Diagnóstico Económico del estado de Hidalgo*, Washington D.C., CEPAL-ONU.
- Consejo Nacional de Población (1999a) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México, D.F., CONAPO.
- Consejo Nacional de Población (1999b) *La población de México, situación actual y desafíos futuros*, México, D.F., CONAPO.
- Consejo Nacional de Población (2000) *Proyecciones de población de México 2000-2050*, México, D.F., CONAPO.
- Consejo Nacional de Población (2004) *La situación demográfica de México*, México, D.F., CONAPO.

- DECALMER, Peter (2000) “La evaluación multidisciplinar de clientes y pacientes” en Decalmer, Peter y Frank Glendenning, (compiladores) (2000), *El maltrato a las personas mayores*, Barcelona, PIADOS.
- DEL POPOLO, Fabiana (2001) “Características sociodemográficas y socioeconómicas de las personas de edad en América Latina” en *Población y desarrollo* número 19, Santiago de Chile, CELADE.
- FRENK, Julio y Rafael Lozano, (1999b) “Aspectos sociomédicos del envejecimiento en México” en Aréchiga, Hugo y Marcelino Cereijido (coordinadores) (1999), *El envejecimiento, sus desafíos y esperanzas*, México, D.F., Siglo XXI, UNAM.
- GARCÍA GUZMÁN, Brígida (2000) “Las mujeres y el trabajo asalariado” conferencia dictada en el auditorio del CEDICSO de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el mes de octubre de 2000, mimeografiado.
- GARCÍA GUZMÁN, Brígida (Coordinadora) (2000) *Población y sociedad al inicio del siglo XXI*, México, D.F., El Colegio de México
- GÓMEZ DE LEÓN, José y Cecilia Rabell, (2001a) *La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*, México, D.F., CONAPO.
- GÓMEZ DE LEÓN, José y Virgilio Partida Bush, (2001b) “Niveles, tendencias y diferenciales de la fecundidad en México” en Gómez de León, José y Cecilia Rabell (2001), *La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*, México, D.F., CONAPO.
- GÓMEZ DE LEÓN, José y Virgilio Partida Bush, (2001c) “Proyecciones de la población para el nuevo siglo: el proceso de envejecimiento de la población mexicana” en Gómez de León, José y Cecilia

- Rabell, (2001) *La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*, México, D.F., CONAPO.
- GRACIA FUSTER, Enrique (2002), *Las víctimas invisibles de la violencia familiar. El extraño iceberg de la violencia doméstica*, Barcelona, PIADOS.
- GUTIÉRREZ, Luís Miguel (1996) “Evaluación de instituciones de cuidados prolongados para ancianos en el Distrito Federal. Una visión crítica”, en *Salud Pública de México*, México, noviembre-diciembre, vol. 38, núm. 6. SSA.
- HAM CHANDE, Roberto (1993a) “La insuficiencia de las pensiones por vejez”, en DEMOS, Carta Demográfica sobre México, México.
- HAM CHANDE, Roberto (1993b) “Salud y bienestar frente al proceso de envejecimiento”, en Cuadernos del Centro de Estudios en Población y Salud, México, Secretaría de Salud.
- HAM CHANDE, Roberto (2003) “Actividades e ingresos en los umbrales de la vejez”, en Papeles de Población, julio-septiembre número 37, Toluca México, UAEM.
- HAM, Chande, Roberto (1999) “Conceptos y significados del envejecimiento en las políticas de población”, en CONAPO (1999) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México, D.F., CONAPO
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002) *Décimo Segundo Censo General de Población y Vivienda, 2000*, México, D.F., INEGI.
- JELIN, Elizabeth y Paul Kegan (1991) *Family, household and gender relations in the Latin American*, Londres, UNESCO.
- JELIN, Elizabeth (1994) “Las familias en América Latina” en *Familias del siglo XXI*, D.F., ISIS Internacional.

- KROEPFLY SAURY, Marcelo de Jesús (1999) “El envejecimiento demográfico y los sistemas de pensiones”, en CONAPO (1999) *La población de México, situación actual y desafíos futuros*, México, D.F., CONAPO.
- KRUGMAN, P. R. y M. Obstfeld, (2001) *Economía Internacional, Teoría y Política* Madrid, Addison Wesley.
- LASSONDE, Louise (1997) *Los desafíos de la demografía*. México. D.F., Fondo de Cultura Económica.
- MIRÓ, Carmen (2003) “Transición Demográfica y Envejecimiento demográfico”, en *Papeles de Población*, enero-marzo, número 35 Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, UAEM.
- MONTES DE OCA, Verónica (1994) “Envejecimiento y modernidad, impactos demográficos”, en *Revista Nueva sociedad*, enero-febrero, número 129 ISSN: 0251-3552.
- MONTES DE OCA, Verónica (1999) “Relaciones familiares y redes sociales” en CONAPO (1999) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México D.F., CONAPO.
- MONTES DE OCA, Verónica (2003) “El envejecimiento en el debate mundial, reflexión académica y Política” en *Papeles de Población*, enero-marzo, número 35 Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, UAEM.
- ORDORICA MELLADO, Manuel (1999) “Pensión universal: su costo, un reto para el siglo XXI” en CONAPO (1999) *La población de México, situación actual y desafíos futuros*, México, D.F., CONAPO.
- ORTIZ LAZCANO, Assael (2004) *Envejecimiento en Hidalgo. Características sociodemográficas*, México D.F., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Amalgama.
- PEDRERO, Mercedes (1995) *México, dinámica demográfica de la población económicamente activa 1970-1990*, México D.F., CRIM-UNAM.

- REYES GÓMEZ, Laureano (2003) “La ancianidad masculina y femenina en cuatro estados de la república” Ponencia presentada en la VII Reunión de Investigación Demográfica en México, 2 al 5 de diciembre, Guadalajara Jal., México, SOMEDE.
- REYES GÓMEZ, Laureano (1999) “El contexto cultural y económico del envejecimiento. El caso de los zoques de Chiapas” en CONAPO (1999) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México D.F., CONAPO.
- RUBALCAVA, Rosa María (1999) “Ingresos de las personas de edad y características de sus hogares” en CONAPO (1999) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México, D.F., CONAPO.
- SALAS PÁEZ, Carlos (1999) “Empleo y tercera edad: dinamismo y tendencias” en CONAPO (1999) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México D.F., CONAPO.
- SOLÍS SOBERÓN, Fernando (1999a) “Las pensiones” en Solís Soberón, Fernando (Coordinador) (1999) *La seguridad Social en México* (1999) México D.F., FCE, CIDE.
- SOLÍS SOBERÓN, Fernando (coordinador) (1999b) *La seguridad Social en México*, (1999) México, D.F., FCE, CIDE.
- TUIRÁN, Rodolfo (1993) “Familia, género y pobreza” ensayo presentado en el departamento de la Universidad de Oxford, Clarendon, Press.
- TUIRÁN, Rodolfo (1996) “Las trayectorias de la vida familiar en México, una perspectiva histórica” en *Hogares, familias: desigualdad, conflicto, redes solidarias y parentales*, D.F., SOMEDE.
- TUIRÁN, Rodolfo (1999a) ”Desafíos del envejecimiento demográfico en México“ en CONAPO (1999) *Envejecimiento Demográfico en México, retos y perspectivas*, México, D.F., CONAPO.

TUIRÁN, Rodolfo (1999b) “Retos y oportunidades demográficas de México” en CONAPO (1999) *La población de México, situación actual y desafíos futuros*, México, D.F., CONAPO.

ZÚÑIGA HERRERA, Elena (1982) “Análisis de la fecundidad en la estructura social mexicana” en Martínez, Jorge (editor) *La Revolución Demográfica en México, 1970-1980*, D.F., IMSS.

ZÚÑIGA HERRERA, Elena (1999) “La desaceleración del crecimiento demográfico y la salud reproductiva” en CONAPO (1999) *La población de México, situación actual y desafíos futuros*, México D.F., CONAPO.

Capítulo II

La interdisciplina como proceso de innovación en la formación profesional del gerontólogo

Bertha Maribel Pimentel Pérez

Antonia Iglesias Hermenegildo

Miriam Esther Veras Godoy

Ma. Eugenia Zaleta Arias

Introducción

La complejidad de los diversos procesos sociales, culturales, políticos y éticos entre otros que se han venido generando, vinculados a los cambios poblacionales y epidemiológicos presentes desde mediados del siglo pasado en la población adulta mayor plantea a la educación nuevos desafíos. Se espera que los gobiernos y los sistemas de enseñanza impartan a todos los jóvenes una *educación de calidad* y de *competencias para la vida*, lo que hace necesario un proceso de innovación educativa, especialmente en el campo de la gerontología, la cual integra a la vez varias miradas disciplinarias que trascienden la unicidad del conocimiento y ponen de relieve una nueva forma de acercarse al proceso educativo, considerando un objeto de conocimiento tripartita como el viejo, la vejez y el envejecimiento, lo que da a la gerontología su esencia interdisciplinaria.

Esto se combina con la multiplicación y diversidad de las necesidades que la población senecta presenta y que hacen urgente contar con

profesionales en gerontología enfocados a atender a los adultos mayores desde un primer nivel de atención. En el caso de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y del Instituto de Ciencias de la Salud, se abrió la licenciatura en Gerontología con un Modelo Epistémico-pedagógico para el aprendizaje y la enseñanza de la licenciatura, partiendo de un enfoque biopsicosocial para el estudio del viejo, la vejez y el envejecimiento, desde una perspectiva interdisciplinaria, a través de la aplicación de los tres campos que la conforman (filosófico, educativo y ético o sociopolítico) como parte del dispositivo pedagógico de formación integral que plantea el Modelo Educativo y Curricular de la UAEH, el cual se aplicó al diseño de la licenciatura en Gerontología.

La construcción de un programa educativo con las características antes mencionadas ha sido uno de los retos que ha enfrentado la licenciatura, el otro reto ha sido su aplicación, es intención del presente capítulo esbozar esta experiencia a fin de ubicar los desafíos que enfrenta la educación universitaria de hoy, especialmente en el área de ciencias de la salud donde la interdisciplina se está perfilando como una de las mejores estrategias educativas para la formación de los profesionales que requiere nuestra sociedad.

El andamiaje curricular

La diversidad de fenómenos que ha traído la globalización, el acelerado avance tecnológico, el desdibujamiento de las fronteras geográficas mediante las migraciones masivas, la relevancia de la ecología, por mencionar tan sólo algunas, han tenido su efecto en todas las disciplinas del saber humano; la ciencia también se ha transformado y el compromiso de los profesionales se ha acrecentado.

Derivado de ello, se ha visualizado la complejidad que reviste la multidimensionalidad de los problemas sociales, lo cual implica que

han de atenderse de manera integral, por lo que se requiere de perfiles profesionales que integren una mirada igualmente multidimensional sin perder de vista lo específico de cada profesión.

Actualmente requerimos de un profesional de la gerontología cuya percepción, explicación y resolución de los problemas de la población adulto mayor, no sean resultado de un pensamiento lineal sino de un pensamiento complejo y multirreferencial, por lo que el estudio y atención de la población de la tercera edad no ha de ser analizado y resuelto sólo desde una visión biologicista, pues tiene una profunda relación con lo social y con el contexto emocional en el que se desenvuelve dicha población.

Luego entonces, surge el encargo social de formar profesionales de la gerontología capaces de responder a las exigencias sociales, educativas y profesionales a nivel local, estatal, nacional e internacional. Ello abre una ventana de oportunidad para el Instituto de Ciencias de la Salud, pues posibilita el promover una forma distinta de realizar la tarea educativa, de formar a profesionales de la salud en general y de la gerontología en especial que respondan en mayor medida a dichas exigencias.

Desde luego ello implica un cambio en el propio proceso educativo, en la forma de concebir el perfil profesional del gerontólogo y en las relaciones disciplinares de las diferentes áreas del conocimiento que integran a la disciplina gerontológica, la forma como se entretrejen dan origen a una articulación diferente a la suma de todas ellas y eso es justamente lo que viabiliza el conocimiento interdisciplinario.

Elementos del Modelo Curricular como los ejes transversales y los campos problemáticos (los cuales se desarrollan más adelante) favorecen dicha formación en el egresado del Instituto de Ciencias de la Salud, pues hace posible la interdisciplinariedad, sin soslayar el alto

compromiso ético, social y empático que requiere el estudio y atención de los adultos mayores.

Por lo que el plan de estudios representa la síntesis de la experiencia académica y refleja los esfuerzos procedentes de la comunidad universitaria por avanzar de acuerdo con el desarrollo científico y humanístico del área de ciencias de la salud, así como por adecuarse a las necesidades y los cambios de su entorno.

Por lo tanto, comunica los principios y rasgos esenciales de los propósitos e intencionalidades educativas, contiene tres dimensiones, la planificación de la enseñanza, la organización de contenidos y la acción práctica. (Angulo 2001) Estos son los elementos requeridos para la comprensión general de la estructura y organización del programa académico. Además de ser la referencia sintética y esquemática de los contenidos disciplinares e interdisciplinares organizados en asignaturas con las modalidades de cursos, talleres, laboratorios, estancias, etcétera, los cuales han sido seleccionados para alcanzar los objetivos curriculares de la licenciatura.

Su estructura y organización está dada por cuatro núcleos, cinco ejes temáticos, y cinco campos problemáticos así como siete áreas de formación.

El plan de estudios incluye a partir del tercer semestre prácticas de campo a través de dos áreas de formación; la de Evaluación gerontológica y la de Intervención gerontológica, que incluyen escenarios educativos reales en donde los estudiantes pueden desempeñarse en la práctica profesional Gerontológica.

Pasos para la construcción

La Metodología de Diseño Curricular, empleada para la creación del programa educativo está dada por el Modelo Curricular Integral de la UAEH llevándose a cabo en cuatro etapas. La primera atiende al **Contexto**, esta parte es fundamental pues es el vínculo entre universidad y sociedad. En ella se examinaron los indicadores, las categorías y los resultados de los estudios de factibilidad y pertinencia, con los cuales se detectaron las necesidades en materia de salud, así como los aspectos sociales, culturales y económicos que puede atender el egresado de esta licenciatura; de igual manera se observan las dimensiones epistemológica, teórica y pedagógica del currículum, considerando los lineamientos académicos institucionales. Esta etapa tuvo la finalidad de retomar las conclusiones sobre la importancia que a nivel social, institucional y disciplinar, tiene el crear la licenciatura de gerontología.

La segunda etapa o de **Diseño** desarrolló los fines educativos del programa propuesto, a través de los elementos pedagógicos y estratégicos de: visión, misión, objetivos curriculares, perfiles del estudiante, ejes transversales y la articulación curricular que incluye: núcleos de formación, ejes temáticos, campos problemáticos, áreas de formación, asignaturas y competencias. En el diseño de estos aspectos se incorporan elementos recuperados en la etapa anterior (el contexto) de esta forma, el diseño es la caracterización de la propuesta educativa integral.

La tercera etapa denominada **Desarrollo** considera las etapas anteriores para la construcción de la organización y estructura curricular a través de los niveles de secuenciación, jerarquización, simultaneidad, pluralidad, contigüidad, concatenación temporalidad y complejidad; por lo que éstas se dirigen a articular la estructura lógica-

epistemológica y pedagógica, del plan de estudios en gerontología, así como la asignación de créditos y los criterios de flexibilidad.

Finalmente, en la cuarta etapa de **Instrumentación-Aplicación** se presentan las estrategias didácticas, las academias, los alcances del periodo escolar, la normatividad académico administrativa, los programas institucionales y las actividades colaterales, el perfil del académico, así como los criterios de movilidad y tránsito académico. Finalmente los criterios de evaluación y seguimiento tanto del programa educativo como del proceso de aprendizaje y de enseñanza, a partir de la propuesta curricular de la licenciatura. Esto con el fin de operar y llevar a la acción el currículum prescrito.

Ahora bien, estas cuatro etapas descansan fundamentalmente en una base epistémica que permite la articulación teleológica y praxiológica del programa educativo, el cual está pedagógicamente centrado en el estudiante.

A continuación se sintetizan dichas bases las cuales viabilizan las intencionalidades del programa educativo.

Enfoque epistémico

La licenciatura en Gerontología, parte de una postura biopsicosocial para el estudio del viejo, la vejez y el envejecimiento, desde una perspectiva interdisciplinar. Distanciándose de las otras licenciaturas, por estar a la vanguardia en lo que a modelos curriculares se refiere, dado que otras licenciaturas se centran en alguna de las dimensiones que constituyen a la Gerontología como ciencia y no presentan un modelo específico para su enseñanza como disciplina.

Dicha perspectiva interdisciplinar retoma la contribución que hiciera Piaget (1999) en cuanto a considerar a la interdisciplina como principio de organización o de estructuración del conocimiento, capaz de modi-

ficar los postulados, los conceptos, las fronteras, los puntos de unión o los métodos de las disciplinas científicas; a lo anterior no escapa la realidad, la cual por su naturaleza es considerada esencialmente como interdisciplinaria, pues su abordaje implica el concurso de varias miradas.

La disciplina gerontológica, al tener un objeto de estudio de orden tripartita (el viejo, la vejez y el envejecimiento), necesariamente vincula una equivalencia de orden funcional entre el objeto de estudio de la propia disciplina y la necesidad social de estudiarlo; visto así, la disciplina gerontológica debe ser definida con base en la realidad y ésta debe apoyarse en un marco teórico que permita generar una estructura epistemológica interdisciplinar, considerando para ello la vinculación de varias disciplinas cuya estructura puede ser de orden sincrónico o diacrónico.

En este caso, el modelo epistemológico-curricular que se propone para la enseñanza y aprendizaje de la Gerontología, parte de la vinculación multirreferencial de las ciencias, biomédicas, sociales y humanísticas cuyas estructuras pueden ser igualmente de tipo sincrónico o diacrónico.

Conceptualizando lo sincrónico como aquel elemento que está constituido por un conjunto de disciplinas cuya unidad epistemológica las hace pertenecer a una misma familia; abstracción hecha de consideraciones de tiempo y de lugar, es decir, se trata de unidades conceptuales o categorías cuyo contenido debe ser definido de acuerdo con la pertenencia a un mismo núcleo gnoseológico. Mientras que el elemento diacrónico lo podemos definir como un grado de interrelación de diversas disciplinas, cuya unidad sincrónica se pone al servicio del análisis y solución de uno o más problemas tanto de investigación como sociales, pudiendo identificarse en su relación tres niveles interdisciplinarios (Gómez, 2001):

- El primer nivel se da a la altura de los fenómenos singulares y, dentro de este nivel, el de los fenómenos más simples.
- El segundo nivel, más complejo que el anterior, estará constituido por el establecimiento de los nexos que conecta dicho fenómeno singular con otros fenómenos, en el interior de un sistema que los comprende como componentes.
- El tercer nivel corresponde a la integración de diversas disciplinas, es decir, a la interdisciplinariedad.

Esta integración representada gráficamente se puede visualizar bajo una figura en espiral, donde los anillos más estrechos corresponden al primer nivel, o de una disciplina; los anillos intermedios corresponderían al segundo nivel, en tanto que los anillos más amplios corresponderían al tercer nivel.

Si el elemento sincrónico nos permite una primera integración de familias disciplinares, de acuerdo con un contenido o núcleo gnoseológico, y simultáneamente el elemento diacrónico nos da un grado de profundidad en las interrelaciones que cobijan a grupos de familias interdisciplinares, sólo en el nivel sistemático, que teóricamente combina todas las posibilidades de integración y tiene en cuenta un conjunto “macro “ de problemas, es que podremos hablar de una auténtica interdisciplinariedad en el estudio del viejo, la vejez y el envejecimiento.

Lo cual sólo es posible mediante la integración de varias disciplinas conexas entre sí (tercer nivel) y con relaciones definidas cuyas actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa o fraccionada mediante una organización tanto sincrónica como diacrónica. Es decir, si retomamos las disciplinas que tradicionalmente han estado presentes en el estudio de la Gerontología y las agrupamos en áreas tendremos

sincrónicamente el área biológica, el área psicológica y el área social, las cuales al vincularse diacrónicamente lo hacen en torno al estudio del viejo, la vejez y el envejecimiento. Estos dos movimientos simultáneos son los que dan origen a la interdisciplinariedad curricular y generan las condiciones para una articulación de contenidos multirreferencial.

Articulación curricular

La forma pedagógica de cómo llevar la interdisciplinariedad a la estructura curricular en este caso, ha quedado plasmada en el tipo de articulación transversal que se logra entre estructura, organización y contenido, a través de los cinco ejes temáticos que conforman la licenciatura, y que a su vez albergan a cinco campos problemáticos y siete áreas de formación interdisciplinaria. El cruce de dichos elementos dan origen a los contenidos de las asignaturas que constituyen este plan de estudios y cuya organización está dada en semestres, de los cuales los dos primeros proporcionan una formación básica que corresponde al núcleo básico; de tercero a sexto semestre se logra la formación profesional que corresponde al núcleo de formación profesional, y en los dos últimos semestres se culmina con la formación terminal del núcleo terminal de integración. En cuanto al núcleo complementario, proporciona ese tipo de formación a través de las asignaturas, programas y actividades institucionales a lo largo de los ocho semestres que dura el programa educativo; gráficamente queda plasmado de la siguiente manera:

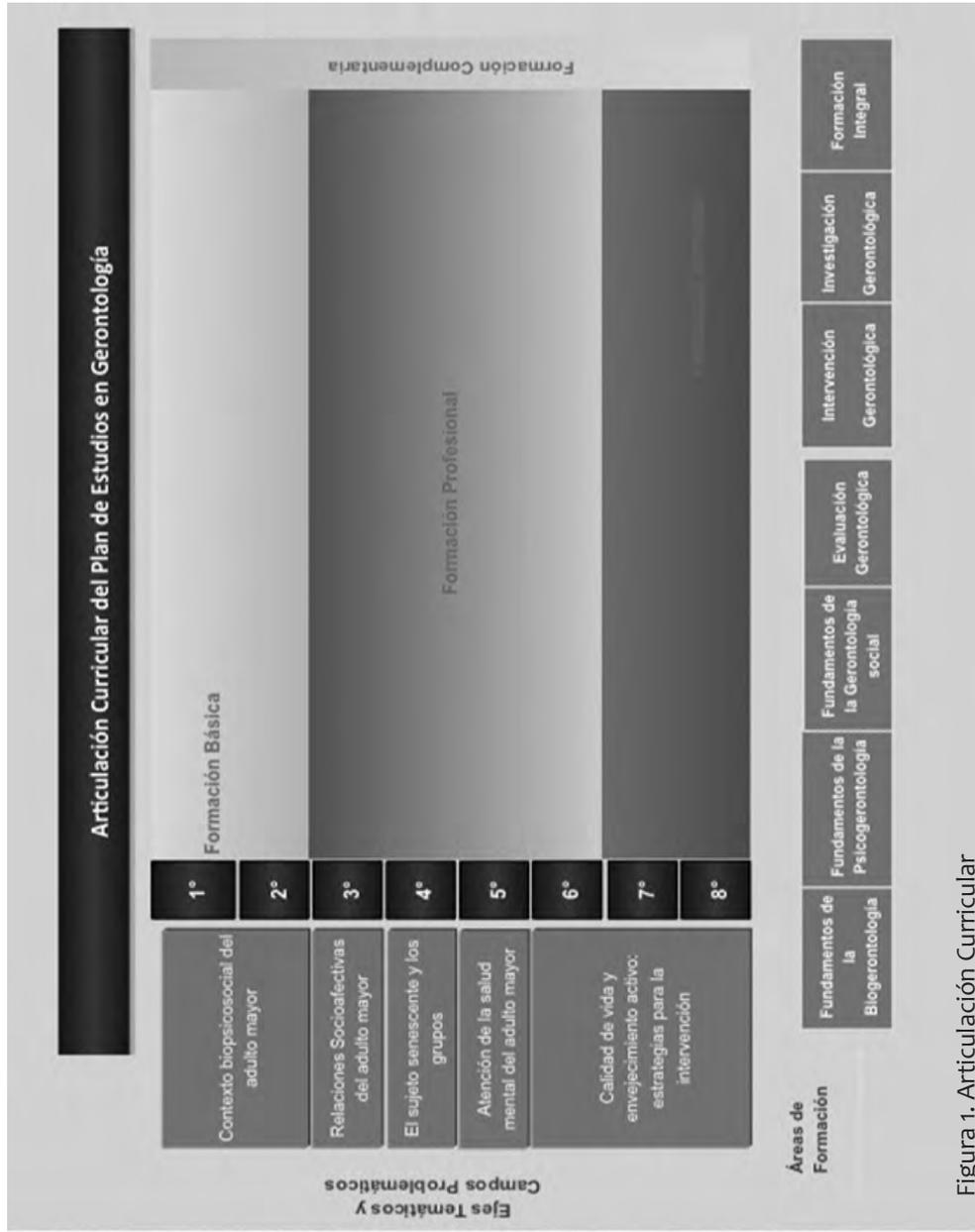


Figura 1. Articulación Curricular

Elementos clave para la organización

Emanados del Modelo Curricular Integral tenemos cuatro elementos que son claves para la organización operativa de contenidos como son: Los Núcleos, Los Ejes Temáticos y Campos Problemáticos así como las Áreas de Formación. (Información tomada del Modelo Curricular Integral 2007).

En lo que se refiere a los *Núcleos de Formación*, éstos organizan los contenidos disciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios: conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores, relevantes y significativos de carácter científico, tecnológico y humanista; para el desarrollo de las esferas cognitiva, psicomotora y afectiva, con el fin de lograr las competencias necesarias para alcanzar la formación integral del estudiante.

Los núcleos de formación conforman la macroestructura que organiza a todo el plan de estudios y está constituido por los núcleos: Básico, Profesional, Terminal de Integración, Complementario y Científico, Humanista y Tecnológico, siendo este último parte de todos los anteriores, pues se convierte en una característica inherente a cada uno. La ubicación de los núcleos en el plan de estudios no corresponde necesariamente al avance de los semestres (relación vertical diacrónica), sino a la secuencia de los contenidos de las asignaturas y la relación horizontal sincrónica de la disciplina que los aporta; siguiendo esta idea, un núcleo puede abarcar más de un semestre a través de las asignaturas, tal como ocurre en el caso de las asignaturas institucionales que se encuentran presentes en el primero y segundo semestre.

Los ejes temáticos junto con los campos problemáticos son el segundo nivel de organización curricular y estructuran la articulación de los contenidos de las asignaturas en cuanto a su selección, ordenamiento y secuencia acordes a las áreas de formación interdisciplinar, así como

la articulación de los campos problemáticos. El plan de estudios de la licenciatura contiene cinco ejes temáticos que hacen alusión a la interdisciplina del objeto de estudio de las ciencias gerontológicas, en estrecha vinculación con la problemática que enfrenta el ejercicio profesional gerontológico en cada nivel de intervención para la licenciatura.

Los ejes temáticos articulan los contenidos de los campos problemáticos y con ello las área de formación, así mismo integran las competencias que habrán de ser incluidas por nivel en las asignaturas, al vincular los problemas acuciantes de la realidad vinculados con el ejercicio profesional del gerontólogo dependiendo de su nivel de intervención, de tal manera que a cada eje temático le corresponde un nivel de inserción.

Para hacer frente a la dimensión profesional se incluye la resolución de problemas profesionales a través de *Campos Problemáticos*, que son un conjunto de problemas y tareas de la realidad problematizables, vinculadas al campo profesional y las interrogantes sobre los mismos, que los estudiantes han de responder o afrontar, donde se conjugan diversas ciencias y técnicas para dar soluciones con fundamentos teóricos y prácticos.

Los campos problemáticos cuentan con dos dimensiones:

1. **Cognoscitiva:** Basada en la epistemología científica que argumenta que el campo problémico es un problema de la realidad que se toma como tal, es decir en su totalidad y multireferencialidad como proceso, para explicarlo por la vía de la acción sobre él, basados en la epistemología genética de Piaget. Conocer es modificar, transformar el objeto y entender el proceso de su transformación y como consecuencia entender la forma en que el objeto fue

construido. Una operación es así, la esencia del conocimiento.

2. Social: Se apoya en una concepción del mundo y del papel que el conocimiento y por tanto su enseñanza tienen en el proceso social. Los problemas de la realidad son problemas de una realidad social sobre las cuales la práctica profesional (lo que hace el profesionalista) opera, trabaja y transforma. Entonces se amplía el concepto de objeto de transformación, ya no sólo la cosa (la realidad *in situ*) sobre la cual operar, sino el espacio social y el grupo social con el cual operar (Serrano, Rafael 1982:7-11).

Finalmente como se ha venido observando el sello distintivo del programa educativo está dado por su estructura y organización interdisciplinar, de tal manera que aunque se encuentran presentes las tres áreas de la Gerontología: biológica, psicológica y social, también se encuentra su correlato metodológico-práctico con un nivel de articulación que evita la atomización característica de la currícula de tipo flexneriano; fruto de ello es el hecho de que el plan de estudios esté organizado en áreas de formación interdisciplinarias, las cuales se conceptúan como el intercambio, convergencia y cooperación para comprender el objeto de estudio a partir de distintas disciplinas; constituye una colaboración coordinada desde el intercambio de ideas, eliminando la parcialidad de la ciencia, lo cual hace posible una reconstrucción cognoscitiva que integre diversas disciplinas. Debe dar cuenta, además de un nivel de integración teórica, teórico-práctico y acción profesional, mediante un cuerpo de conceptos fundamentales y unificadores. (Modelo Curricular Integral 2007:37)

Bibliografía

- ANGULO FÉLIX, (2001): El Currículum en la educación superior: nuevos avatares y nuevas estrategias. España, Morata.
- PIAGET, Jean, (1999). *Problemas generales de la investigación interdisciplinaria y mecanismos comunes capítulo 2*, en: Tendencias de la investigación en las ciencias sociales, p. 199.
- TAMAYO y Tamayo Mario (2003). *El Proceso de la investigación científica*, México, Limusa.

Bibliografía de consulta¹

- STEINER, Georges, (2003). *El castillo de Barbazul*. Argentina, Gedisa.
- STUFFLEAM, Daniel y Shinkfield, Anthony, (1999). *Evaluación sistemática, Guía teórica y práctica*. México, Paidós.
- TALLIS, C. R. Fillit, H.M. (2007) *Brocklehurst`s. Geriatric*. España Marban
- TREVIÑO-SILLER Sandra, *Experiencias de envejecimiento en el México rural*. Salud Pública de México / Vol.49, suplemento 4 de 2007.
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, (2007). *Plan de Desarrollo Institucional 2006-2010*. Pachuca Hidalgo, UAEH.
- WONG R., y Cols. *Adultos mayores mexicanos en contexto socioe-conómico amplio: salud y envejecimiento*. Salud Pública de México / Vol.49, suplemento 4 de 2007.
- WONG R, Díaz J. Health care utilization among older Mexicans: health and socioeconomic inequalities. Salud Pública de México / Vol.49, suplemento 4 de 2007.

¹ La bibliografía de consulta, a diferencia de la bibliografía referenciada, hace alusión a toda aquella bibliografía que nutre una obra a partir de aportar ideas, y no sólo aquella que aparece citada a lo largo de un texto (consultar Taylor, P. Rafael (2002) *Investigación y antropología*, México, Gedisa.

Páginas web

www.ssc.wisc.edu/sabe/

www.ssc.upenn.edu/mhas/espanol/

www.inegi.gob.mx. Los adultos mayores en México. Perfil sociodemográfico de principios del siglo XXI. Edición 2005.

www.alasru.org/. Ortíz L.A. Características sociodemográficas del envejecimiento de la población en el Estado de Hidalgo, México.

Capítulo III

Abandono y violencia familiar hacia el adulto mayor

*Ismael Aguillón León,
Emigdia Andrómeda Vargas Manzano¹*

Introducción

En la actualidad se observa como un fenómeno creciente, el aumento dentro de los grupos poblacionales de aquel que incluye a las personas de sesenta y más años, prueba de lo dicho es lo acontecido en nuestro estado de Hidalgo, donde para el año 2025 la población de ancianos tendrá un aumento considerable, trayendo con ello repercusiones en la sociedad en su conjunto por lo que urge esté preparada cada vez mejor para dar respuesta a los problemas que debe enfrentar o enfrentará en un futuro no muy lejano en los campos de la salud, empleo y disminución de la tradicionalmente considerada población activa entre otros, de hecho dentro de la población hidalguense, los adultos mayores para el 2025 de una población de 1,182,656 hombres 63,119 tendrán 70 años y más; mientras que de 1,344,835 mujeres 76,892 tendrán 70 años y más.²

Es importante que la valoración familiar de las personas adultas mayores se incorpore como elemento integral al desarrollo de los adultos mayores para no legitimar la tristeza, ya que la depresión entre

1 Investigadores del AATS del ICSHu de la UAEH

2 http://poblacion.hidalgo.gob.mx/swf/piramide/Piramides_Poblacionales.swf2012

los adultos mayores pone frenos a la capacidad para llevar a cabo las actividades normales de la vida cotidiana.

La familia como parte importante de la evolución y el desarrollo del ser humano, ya que es en el núcleo familiar en donde nos educan, nos enseñan valores, saber qué es lo bueno y lo malo, nos cuidan y nos forman como personas supuestamente autosuficientes y provechosas para la sociedad. Decimos supuestamente, ya que esto no ocurre en todas las familias, como se sabe muchas de ellas son disfuncionales y esto provoca que los hijos crezcan con problemas serios de personalidad y/o conducta que se verán reflejados más adelante en su vida adulta. Y así como la familia se encarga de dar apoyo a los hijos cuando son pequeños, muchas de ellas también deben cuidar de un anciano, ya que en la mayoría de los casos son la única familia que les queda y vivir solos representa un peligro para su persona.

En este saber, se confía en la familia para solucionar cualquier problema que impida la protección y satisfacción de las necesidades básicas del adulto mayor, pero ¿qué pasa con ella, que se vuelve la principal cómplice en la vejez poco satisfactoria para el anciano?

Algunas de las funciones que la familia como institución debe ofrecer al individuo son:

- *Modificabilidad y adaptabilidad:* en respuesta a las condiciones de cambio social rápido.
- *Especialización:* en las funciones de dar y recibir afecto, de concebir y criar a los niños, y en el desarrollo de la personalidad, que siguió a la pérdida de funciones extrínsecas, tales como producción económica, educación, enseñanza religiosa y protección.
- *Tendencia al compañerismo:* dando importancia al acuerdo, a los intereses comunes, a las relaciones democráticas y a la felicidad

personal de los individuos de la familia.³

En sentido contrario a lo anterior se enfatiza el pensar hasta qué punto los padres son portadores de afecto y cómo es el comportamiento de los hijos hacia ellos desde que tienen uso de razón hasta que son más grandes y de cierta forma les toca ser cuidadores de los que algún día los cuidaron.

La familia en un sentido textual se vuelve la principal causante de violencia ejercida en el adulto mayor, la sociedad y los sectores populares logran una presión continua de asumir la poca productividad de los mayores de 60 años.

Siendo que para la mente occidental es difícil concebir esta idea, como ejemplo, en Japón se considera como el capital más valioso a los ancianos.

Todo hombre que se siente rechazado tiende a dejarse estar, el psiquismo del anciano depende en gran parte del medio en donde vive.⁴

Paralelo al progreso se liga esta poca asimilación y tolerancia que las sociedades modernas dotadas de progreso llegan a mostrar a los ancianos, en donde anteriormente se necesitaba la aprobación y consejo de ellos como hombres dotados de gran experiencia y sabiduría.

En ocasiones repetidas es la misma familia la que desde un inicio maltrata al adulto mayor, cuando ella debería de ser la protectora y compañera en el proceso de vida del individuo, vemos que es todo lo contrario, como a continuación lo describimos en las historias de vida que a aquí presentamos.

3 Amitai Y Eva Etzioni, 1984 p. 182

4 Paul Tornier, 1996, p. 66.

Entrevistas a adultos mayores 2012

Testimonio 1

Nombre: Francisca Lozano Gómez

Edad: 70 años

Estado Civil: Soltera/ sin hijos

Escolaridad: Primaria

Domicilio: Hogar Asilo para adultos mayores

Mujer de 70 años quien es soltera sin hijos, estudió hasta nivel primaria y trabajó la mayor parte de su vida en una fábrica de zapatos de donde no se jubiló, no recibió ningún beneficio. Dentro del asilo lleva poco más de 5 años. Actualmente es discapacitada al no tener una pierna y depender de una silla de ruedas, incapacidad que adoptó por diabetes.

“Aquí encontré muchas cosas que no encontraba en mi casa”

Tengo cuatro hermanos más grades que yo, y tres que son menores, Pepe es el más chico de la familia tiene 40 años, viví con él aproximadamente dos años y medio.

Pepe no tiene hijos es soltero, él se dedica a arreglar televisiones, estéreos, cuando vivíamos mis papas, él y yo siempre fue el niño chiqueado de mi mamá; se murieron ellos y quedamos él y yo.

Cuando mi papá vivía me hacía cargo yo de todo, él no trabajaba, me daba de diario \$50.00 y con esos tenía que hacer de almorzar, de comer y de cenar para los cuatro, mi papá era una persona que tomaba leche y pan en la mañana, a veces se le antojaban los frijoles y me decía dámelos pero me haces dos o tres huevos con \$50.00 eh, a medio día pollo, pero cuando llegaba mi hermano tenía que hacerle pollo, bistec o carne de puerco a él; para hacerle de comer no se podía, y en la noche

cenaba, con cincuenta pesos ¿Tú crees que yo iba a hacer todo eso?, yo trabajaba afuera de mi casa vendiendo jugos, entonces con eso, lo que vendía ahí lo invertía en comida.

Yo trabajaba en una fábrica de zapato y ganaba muy bien, yo no batallaba ni para una cosa ni para otra, no me jubilé, no tengo nada de seguridad social, los medicamentos aquí me los dan porque la familias que están afuera traen bolsas de medicina o gente que viene a donar y de ahí nos dan, si se acaba y no tienen, nos avisan para que le digamos a la familia.

Salí de trabajar porque cerró la empresa donde estaba y se fue para abajo, duré 23 años trabajando ahí, no había sido mi único trabajo, no alcancé liquidación porque el licenciado que nos andaba ayudando, recibió dinero del patrón y los trabajadores no recibimos nada. Siempre había cortado zapato pero en 3 empresas diferentes en una dure 5 años luego me fui a otra donde duré 23 años, ya de que no le toca a uno no le toca, porque el patrón era a todo dar, yo le llevaba los papeles de INFONAVIT para que me los llenara y así en mis narices me rompía los papeles, me decía no “mija” tú no estás acostumbrada a vivir en esas casitas chiquitas, él iba a la casa donde yo vivía y estaba grandísima y decía ustedes están acostumbrados a vivir en una casa grandota, te vas a vivir a ese cuchitril te me mueres, y las rompía yo te voy a dar un préstamo para que tengas una casa grandota decía, pero nunca la saqué porque nunca me dio nada, el día que yo le pedía el dinero porque veía casas y me gustaban me comentaba hay “mija” ahorita ando muy quebrado, déjame sacar dinero y luego pero no, nunca y fui su empleada más vieja.

Cuando vivía con Pepe yo me encargaba de hacer de comer, limpiar la casa, lavarle, plancharle, todo y si algo no le gustaba me decía, eso no está bien hecho, lo haces o traigo quien lo haga y yo muchas veces le

llegue a decir, trae quien te lo haga, le digo tu que metes a una persona aquí y yo salgo, no te creas que voy a estar aquí de por vida y bien dije que no iba a estar de por vida, porque mira vino y me encerró, él fue el que me trajo aquí "al asilo", y mi otro hermano, el que me viene a ver, me dice carnala yo quisiera sacarte de aquí, dice soy tu hermano soy pa' echarme la responsabilidad tuya, pero dejarlos a todos muy tranquilos así como si nada, todos nos tenemos que poner de acuerdo de ayudarte, ya sea que vivas con uno con otro, con quien sea pero todos llegar a un acuerdo que se te va a ayudar, pero nadie se presta.

La última vez que nos peleamos mi hermano y yo, me dijo tienes tres años que no me das un cinco, y le digo tu por tres años no me has comprado unos zapatos, no me has comprado un vestido, no me has comprado una pastilla, no me has comprado absolutamente nada, le digo y yo sin embargo. . . tú con tres años que tienes dándome frijoles y sopa aguada porque dices que eso es para los sirvientes, porque si te falta un pedacito de carne de la que trajiste me preguntas ¿Se la diste al perro o te la comiste tú?, le digo nomas ponte a pensar yo te mantuve 30 años le dije, ve la diferencia de 30 años a 3 años y eso que todavía no se cumplen los 3 años, y no te lo estoy echando en cara.

Todas mis cosas allá están en su casa, pienso que ahí están, un día le mande pedir los papeles del panteón porque tengo mi propiedad en el panteón y me mando decir que ahí no había ningún papel y no me mando ningún papel, le mande pedir unos papeles del seguro y me dijo que no anduviera mandando a pedir papeles porque ahí no había nada.

A Pepe le dieron su casa del INFONAVIT y ya se sentía el rey del mundo, por su casa, y por eso él ya quería subirle el pie a uno encima, como yo siempre fui muy amiguera de las vecinas y todo, y como vivíamos como cuatro personas en lo que es el fraccionamiento, me hice de dos amiguitas, y huy olvídase se molestó, me decía no me gusta

que metas gente aquí en la casa, ni que tu andes de comadrera por allá, porque el día menos pensado vienen y te piden un favor y tú se los tienes que hacer y el día que tu ocupes vas a correr con ellas también, le digo pues lógico, y él me decía por esos no me gusta hablarle a nadie porque no me gusta que me pidan un favor, o sea que tiene un modo muy feo y mi hermana que es la más chica es enteramente igual que él, y más levanta falsos los dos, a mí por ejemplo, le hablaban por teléfono a Paty mi hermana preguntando por mí ¿cómo esta aquella? y ella decía, está muy bien no le hace falta nada, lo tiene todo, está muy bien y no podían ir mis hermanos otros a la casa, donde yo estaba porque Pepe se molestaba cuando me iban a ver a mí, que en si nunca fueron más que un sobrino, Paty mi hermana, sus hijos, bueno Paty y sus hijos seguido iban, pero decían hay que hacer una carne asada en su jugo, pero yo nada más los oía y cuando llegaban yo me encerraba en mi cuarto, porque yo sabía que no me iba a visitar a mí, iban por Pepe mi hermano, cuando me trajo aquí a los ocho días fue la última vez que vino, vino como 15 días seguidos y luego ya no vino, y le dije Pepe me dejas dinero para un refresco, y él me decía no traigo ni un cinco carnala, y yo dije si hace dos días fue quincena, y eso también era en la casa aunque hubiera sido quincena me decía no traigo dinero, yo le decía Pepe me das para un pan, y contestaba ahí hay tortillas, cada quincena era cuando llevaba tres panes baguetes, llegaba y ¿qué hiciste de comer? traje jamón y crema hazme un lonche, así que la comida que yo hacía no la quería, y yo la metía al refrigerador y la volvía a calentar a los dos o tres días, se terminaba los lonches y a mí no me dejaba nada, y el compraba refresco de dos litros y ya cuando iba a la mitad me robaba yo un vasito, y en la noche que yo le daba de cenar que llegaba de trabajar sacaba el refresco y se lo ponía ahí y me decía agarraste refresco? y yo. . . Y yo sí, me decía ¿por qué? deberías pensar que te

hace daño, pero te digo que todo me vigilaba todo, me llevaba dos kilos de azúcar para un mes, y ya que se le acababa el refresco tenía que hacer agua fresca ¿para dos personas? Pero cuando vivía yo con Pepe enfrente de la casa de Carlos me llevaba un kilo de fruta y con los vales que le daban me compraba todo eso, pero Paty mi hermana comenzó a meterse, él me llevaba a comprar la carne, y ya después ya no ya no me llevaba él a mí, y ya le llevaba a Paty, pero ya sólo me llevaba medios kilos, y al menos yo tenía la conciencia tranquila de decir, no te agarre ni un pedazo de carne, porque tú mismo me dices que la sopa aguada y los frijoles es para uno, cuando llevaba amigos hay olvídate, me decía desde un día antes haces más comida porque voy a traer a fulanito y zutanito a comer, así es que yo tenía que atender a los invitados de él, había veces que no me dejaban nada para comer, y él se daba cuenta y me decía que vas a comer? Y yo ah por mí no te mortifiques, yo preguntaba ¿dejaron tortillas? y él decía sí. Y yo ah ahorita hago unas tortillas embarradas de chile por mí no te mortifiques, y el casi cada 8 días sábado y domingo los llevaba, o había veces que me daban la 1 o 2, 3 de la mañana y él no llegaba, y pensar nomás falta que iba a estar tomando por ahí y va a venir en carretera, porque él toma, y me llega varias veces bien borracho y lo regañaba yo, - hay no me pasa nada, y ese día le dije yo me desligo de todo, y por eso le dije a Carlos, sabes que yo a todo el que me pregunta les digo que yo no tengo familia más que tú, mis sobrinos y mi cuñada, nada más, y todos saben que estoy yo aquí y todas mis cosas se quedaron en la casa de Pepe, yo tengo ropa muy bonita casi toda mi ropa es americana, pero todo lo que tengo aquí me lo trae Carlos, playeras, blusas, batas, yo en la casa de Pepe tenía dos roperos llenos de ropa, tenía muchos zapatos, medias de esas delgaditas, yo no he hecho el intento de pedir mis cosas, no tengo como comunicarme con él, y he pensado mandarle pedir mis cosas

pero también pienso, Paty mi hermana es una mujer que si ocupa 10 o 20 pesos ella cualquier cosa que tenga la vende, es tan así que le ha de haber dicho a Pepe vende todo ese garrero, y como donde ella vive, se hace un tianguis grandote no dudo que ya haya vendido todo. Paty un día antes de que me trajeran aquí fue a la casa de mi hermano Martín en donde me llevaron y me dijo, te van a llevar a un lugar que es donde mereces estar, y yo me di cuenta que era un asilo cuando ya tenía dos meses y medio aquí, cuando ya me iban a sacar de la enfermería para el patio, para que conviviera con todas, primero a enfermería porque tenía dos días que me habían operado la pierna, el esposo de Teresa mi hermana, Paty su esposo y Pepe. Cuando me dieron de alta y me trajeron al patio y me di cuenta que era un asilo – hay que feo se siente, sentí muy feo, yo quería hablarles por teléfono y decirles que vinieran por mí, y recordé lo que me dijo Paty que aquí merecía estar, no si te digo que son crueles. Pero me siento muy bien aquí, al menos no paso aquí lo que pasaba en mi casa, y antes de venirme para acá, le dije a Pepe sabes que carnal estos dos años que tengo viviendo contigo son los peores que he pasado en mi vida, porque a mí no me gusta que me regañen, que me echen en cara el plato de frijoles que me dan.

Donde me llevó a vivir yo decía pues al menos lavando y planchando para sacar un peso, me hice como de 4 clientes, para planchar y un día me vio que yo tenía ropa planchada para entregar y me dijo oye donde planchaste eso y yo le dije aquí Pepe, y dure 3 días planchando pero era mucha ropa, y me dice te voy a pedir un favor, no quiero que andes planchando aquí, si quieres planchar vete a la casa de las personas, pero aquí no, porque de aquí me va a salir mucha luz, ya nomás voltee y le dije no te mortifiques Pepe te prometo que ya no vuelvo a planchar, y yo no me quería salir a planchar fuera, porque tenía que hacer de comer, tenía que recoger la casa, que lavar y que planchar lo de él, y

decía si me voy y no hago nada se va a enojar, y deje de planchar y lo poquito que alcancé a juntar, pues de ahí compraba tortillas cuando se acababa, o el jitomate, y ahí se me iba el dinero, él no me daba ni un peso, él me compraba mensualmente sopas, aceite, carne cada 8 o 15 días, verduras me llevaba, pero de que yo comprara algo en la tienda nada porque yo no tenía dinero, entonces cuando se me acababa y decía si ocupo para esto, tenía que sacar de lo que tenía alzado, porque lo poquito que ganaba se iba en la comida.

Aquí es difícil vivir hay que estar a la vivas por delante y por detrás, en una ocasión Ana María me golpeó con su bolsa detrás de la cabeza y hasta la vista se me nubló, me sentí muy mal, traía collarín y aun me duele, ella iba pasando me dijo ¿qué me ves? Yo le contesté, ni que estuvieras tan chula y por eso me golpeó, yo iba en la silla de ruedas cuando sentí el golpe, en otra ocasión vinieron de una religión no recuerdo cual y me regalaron un librito, yo lo comencé a hojear y la madre Chuy me dijo que no leyera eso porque no nos convenía, y todo lo que traían de comida las personas que nos visitaban lo regresó, cajas de verdura, pollo y otras cosas.

Un día también la madre venía con unas personas del DIF quienes me preguntaron que si me venían a ver, me preguntaron quién me visitaba, y yo les dije que mi hermano Carlos. Después me llamó mi hermano muy molesto que porque yo lo había demandado, se me hace que fue la madre, ella quería que vinieran a verme todos mis hermanos para que aportaran más, que porque lo que yo doy no es suficiente, de hecho yo no soy católica no rezo y no estoy mucho en la iglesia, pero estando aquí no me queda de otra, no puedo hablar con alguien porque todas están enfermas, pero ya me acostumbré, mejor aquí que con mi hermano bien me lo dijo, que iba a estar en un lugar que me merecía y del que nunca iba a salir.

Testimonio 2

Nombre: Ana María Llamas

Edad: Aproximadamente 75 años

Estado Civil: Soltera/ sin hijos

La llevó su hermano hace 5 años

Ana María tiene padecimiento mental y no recuerda su fecha de nacimiento, así como tampoco el momento exacto en el que su hermano la internó en la Institución, es soltera y no tuvo hijos, de igual manera no recuerda las labores que desempeñó en su época laboral.

Mi blusa se la llevó Chuy quien sabe dónde la dejó, la madre me tiene mala idea, y yo lloro muchas veces hay mucho sufrimiento aquí y no me gusta ir al baño están bien cochinos. La madre Chuy se llevó toda mi ropa, se llevó todas mi blusas, todos mis pantalones, es más tenía un pantalón rojo, y mi hermano se llevó los demás. No me acuerdo ni en que día vino, mi hermano me tiene aquí metida, tengo años aquí, mi hermano me trae mi costura, yo me dedicaba a ayudarlo a Hortensia a hacer el quehacer, yo estaba bien en la casa no sé porque me trajo para acá, yo vivía con mi cuñada, mi hermano y sus hijos era Belizaria y el Gordo, pero ya no han venido, dicen que van a venir pero sabe, no sé cuándo van a venir y a mí no me gusta vivir aquí ves tanta cochina gente aquí, parece que estoy internada en el Seguro, si voy al Seguro me conocen todos los doctores pero ya se me acabó, yo temblaba, me tiemblan las manos, pero ya me ponían suero quien sabe qué enfermedad tenía yo, cuando tenía a mi mamá, estaba mala, se me fue la memoria, a mí tanto que me gustaba ir a la calle, mi hermano Héctor me trajo, yo ya no estoy jovencita no me acuerdo cuantos años tengo, perdí la memoria, no me acuerdo de nada. La madre me quitó mis cosas y no las hayo ni en la ropería, hubiera visto tenía un vestido bien bonito azul, y no me vestía sólo con lo que me ponían en la ropería, me

decía mi hermano ahí hay mucha ropa que te la pongan, Hortensia me esculcaba la bolsa allá en su casa, Hortensia es mi cuñada, yo tengo tres hermanos, uno se llama Leonardo Llamas y Joel, si estuviera mi mamá nadie pelearía conmigo, pero aquí se ríen de mí, y me iban a mandar al Zapote y no me mandaron, que suave verdad para que dure aquí más días, pero la hermana Chuy me tiene mala fe, quien sabe porque nada le hice, si mi hermano viene a pagar todo lo que yo como aquí, todos me dicen cosas y dicen que yo soy la peleonera y me tratan de loca, aquí me tratan muy feo me dicen loca todas, pero yo no trabajaba ni hacia nada, nada más le ayudaba a mi cuñada a barrer la cochera y la calle, ya mejor quisiera irme con Dios y con mi mamá, allá Dios me recibe muy bien, el día que mi hermano me llevó con la doctora me fui a su casa y el junto con mi cuñada me trasculcaron mi ropa, una casa muy bonita que tienen, pero nadie viene ni mis tíos, ni sobrinos.

Mi mamá se llamaba María Rodríguez, se dedicaba a coser y mi Papá Joel que trabajaba no me acuerdo dónde, aquí son muy “perruchas” todas porque me dicen loca, si viera el mugroso baño donde nos bañamos, cochino baño tan horrible. Ellas me dicen loca, así también me decían en la calle.

Testimonio 3

Nombre: Enrique

Edad: 82 años

Descendencia: 7 hijos

Enrique es originario de México D.F., de 82 años cuenta con Seguro Social pero no recibe pensión ni es jubilado, se dedicaba a la agencia de medicina y hace aproximadamente un año está dentro de la Institución.

Tengo tres hermanos y siete hijos, mis hermanos viven en la Ciudad de México y no vienen nunca a visitarme.

No me he acostumbrado a estar aquí por eso me salgo y regreso a la hora que tenemos que estar aquí todos, de los siete hijos que tengo no vienen, dejan de venir después de meses, vienen a dar parte de la mensualidad, porque parte me lo paga el Seguro Social, pero aquí solo estamos esperando la hora de morir, pero me voy a esperar no gana uno nada con perder la paciencia.

Me dedicaba a la agencia de medicina visitaba a los médicos para promocionar medicina, duré muchos años trabajando pero me pasó un accidente en mi motocicleta y como no estaba en horas de trabajo tuve que renunciar.

Aquí no me gusta estar, la comida esta mala, salada, desabrida, grasosa o picante yo muchas veces no como, varios de plano no comemos, yo tengo mi cuarto solo aquí, pero casi no hablo con nadie porque son muy geniudos, pero los castigan los meten a su cuarto y les cierran con llave, las personas avientan los platos con comida y los empleados los mandan a su cama, pero se acostumbra uno.

La ropa aquí se desaparece es un lata, cuando uno está por el primer piso entran al dormitorio de uno y trasculcan hasta abajo del colchón, pero tengo que aguantar, antes de entrar aquí vivía con mi hija la más chica, pero me trajo según porque aquí me iban a cuidar, yo no soy inútil, no soy un niño chiquito, todos mis hijos se pusieron de acuerdo para que yo me quedara aquí, yo les decía que me llevaran a uno que está cerca de donde ellos viven, ahí tengo conocidos, pero ellos eligieron este porque está lejos de ellos y se salieron con la suya.

Pero algún día me voy a dar de alta de aquí, cuando me salga ya no voy a regresar, agarraré un camión y que me lleve a la casa de mis hijos, alguno me tiene que aceptar.

Testimonio 4

Nombre: Rubén M.

Edad: 85 años

Estado Civil: Viudo

Rubén M. es viudo, originario del Estado de México, de 85 años de edad se encuentra residiendo en el asilo, desde hace aproximadamente 5 meses, sus estudios son hasta nivel primaria y trabajó durante 20 años en un despacho de Arquitectos en cuestión de servicio con el dueño, el entrevistado se pensionó por parte del IMSS, quien actualmente le brinda sus servicios. Recibe una pensión de 2,000.00 pesos mensuales mismos que gasta en el pago del asilo donde se encuentra.

“Hay la vamos llevando, esta silla de ruedas es mía, tengo mi televisión allá en mi cuarto pero ya la quiero vender porque no tengo dinero, ya les he dicho a las muchachas de aquí, cómprenme la televisión a mí me costó \$5,500.00 cuando se la regalé a mi esposa, pero se les hace cara y me quieren dar \$3,500.00 pues ni modo.

Pasé una juventud y una niñez muy bonita, la disfrute mucho, porque yo fui el último de mis hermanos y mi mamá siempre estaba pegada a mí, a cualquier evento me llevaba, al cine o al teatro. Hasta que se me antojó casarme para mi desgracia a los 23 años, el Arquitecto cuando me liquidó, lo hizo con una buena cantidad, como para no trabajar un año y fue así como me compré un departamento. Yo quise a mi jefe mucho, te lo juro como nunca quise a mi padre, él no nos dio nada, todo lo que teníamos era gracias a mi mamá.

Yo tenía un dinero ahorrado y ya habíamos planeado mi mujer y yo ir a Europa, pero cuando mi hijo Víctor se casó por primera vez, no tenía dinero, le tuve que comprar yo el anillo de compromiso, le pagué la fiesta en un terreno que nos dejó mi madre, invitó a 200 personas a su

boda y mi mujer me preguntó ¿Nos vamos a Europa o le pagas la boda a tu hijo?. Y preferí pagarle la boda a mi hijo, también con el dinero que me dieron del departamento, porque él me dijo que lo vendiera para ayudarlo, ese día amanecí con un peso en la bolsa, ahí gasté todo mi dinero, ya casado me pidió más dinero prestado y como puso una fábrica de calzado que al final fracasó, ahí se me fue el dinero yo le prestaba de mis ahorros hasta que se los terminó, siempre me pedía prestado que los \$10,000.00 o \$2,000.00 hasta el coche que yo traía lo vendí para satisfacerlo, pero nunca hice feliz el gusto de ese muchacho y mira cómo me lo ha pagado, la segunda vez que se casó solo vino por mí y me dijo cámbiate, ahí te dejo un pantalón yo no sabía nada hasta que llegamos al registro civil, también rentó un jardín muy grande y en lugar de darme gusto me dio coraje; cómo es posible que debiéndome el dinero que me debe, gaste en todo eso, pero se volvió a casar, nunca me ha abonado ni un peso; el día que se me ocurrió pedirle algo de dinero de lo que me debía me dijo, no tengo, yo le mencioné que pensara en cuándo me iba a pagar, y él me dijo que no, que no le pidiera nada porque no tenía dinero, ya ni si quiera \$100.00 para comprarme un pan, un refresco, pero nunca lo saqué de él, no tengo nada y hasta la fecha a veces viene porque él trae mi tarjeta de crédito para pagar mi renta aquí, pero con ella también gasta en la reparación de su carro, las llantas, cuando necesita algo y ya no me da nada a mí. Y no me pesa darle, ni haberle dado porque lo hice con mucho cariño, pero ahora no tengo ni para un pan, pero mi hijo me desgració completamente mi vida, yo estaba en un asilo mucho mejor que este, pero no pudo con el dinero y me trajo para acá, viví con mi hijo antes de que se casará pero era algo molesto, porque siempre me pedía dinero y él cobraba mi pensión. Hay veces que me desespero tanto y le pido a Dios que me recoja, ya para qué quiero vivir si ya no sirvo para nada, no puedo

caminar, ni trabajar y siempre estoy enfermo, ya mejor le pido a Dios que me lleve. Hay veces que mi desesperación llega a tanto, que no sé qué hacer sólo suplicarle a Dios que ya me recoja.

También le pedí a mi hermano que me mandara dinero, porque la herencia que mi mamá dejó fue de más de 4 millones de pesos y una casa y me dice que ahí tiene viviendo a su esposa y nietos. Le pedí ayuda y me la negó pues que se quede con todo, que lo disfrute él, sus hijos y nietos, de la herencia de mi madre no quiero nada.

Yo quisiera dinero para comprarme un departamento modesto, sin la necesidad de pedirle nada a nadie, pero yo ya no sirvo para nada, aquí parece que estamos como perros y gatos, yo no quiero estar aquí y por eso le pido tanto a Dios que me recoja, antes si quiera iba cada 8 días a la iglesia pero ahora ya ni eso, aquí a las mujeres que hacen la limpieza ya les debo como \$150.00 y no se los he podido pagar, casi desde que llegue aquí, yo le digo a mi hijo que les debo dinero y me contesta, pues no sé cómo le hagas porque no tengo dinero para que les pagues.

En la noche es cuando más tristeza me da estar ahí en el cuarto solo, un día se me metieron pero logré despertarme y se fueron, pero varias veces me han molestado al querer abrir la puerta, la comida aquí no me gusta ya tenemos 3 días comiendo papas, yo ya las veo y me vomito.

Ya ni si quiera tengo dinero para comprarme todo lo que a mí me gusta al menos un refresco, ya no me queda más que quejarme, pero Dios no tiene la culpa de lo que me está pasando, la dentadura ya no me sirve se me cae y para comer es un problemas pero ahora tengo que comprar la placa, pero de dónde los pago si no tengo dinero.

Así como vienes tú a platicar con uno, eso es lo único que tenemos, porque aquí adentro te digo que parecemos perros y gatos, nos peleamos mucho, yo no platico con nadie porque nadie me quiere,

sólo porque soy de México, me dicen chilango apestoso, aquí ya nos queremos asesinar unos a otros, yo cuando comemos mejor me voy a hasta el fondo de la cocina para que nadie me moleste y aun así hay una señora que esta junto a mí, se saca la comida de la boca y la tira al suelo y se me queda viendo y me dice ¿Te vas a comer eso?, ¿Me lo das?, y es molesto.

Esto ya no es vida para mí, por eso dice el dicho que todos tenemos un principio y un fin y a mí, ya me está llegando el fin, lo que más me duele es el abandono y la soledad.

Bibliografía

AMITAI Y EVA ETZIONI, 1984 El maltrato a las personas mayores, Gedisa

PAUL TORNIER, 1996 la violencia en los Adultos mayores. Porrúa

http://poblacion.hidalgo.gob.mx/swf/piramide/Piramides_Poblacionales.swf2012

Capítulo IV

Consideraciones acerca del vejeísmo entre estudiantes de bachillerato en Hidalgo

David López Romero¹

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Introducción

El propósito del presente trabajo se basa en tres elementos:

- El primero es la carga de formación identitaria que tienen las personas, estas cargas o etapas de formación identitaria se afianzan sobre todo en la adolescencia debido a que en esta etapa, las interacciones personales son más fuertes.
- Segundo, la identidad personal y colectiva se deriva en uno de sus elementos a la percepción personal y del otro. En este sentido con la relación de la edad de las personas. Entre mayor edad los jóvenes ejercerán una serie de adjetivos, en su mayoría negativos. Los cuales forman parte del “vejeísmo”.
- Tercero, se presentan una serie de datos generados a partir de un estudio realizado con estudiantes de bachillerato en Pachuca de Soto, Hidalgo.

¹ Área Académica de Gerontología

La identidad

Hombres y mujeres jóvenes de entre 15 a 18 años han sido protagonistas fundamentales a lo largo de la historia. Su irrupción en diversos momentos de la vida social ha significado la manera en que han colocado su accionar dentro de la sociedad. En la actualidad, generalmente, son pensados como *estudiantes* pero las concepciones van más allá. Generalmente se consideran jóvenes aquellos individuos que tienen en promedio de 13 a 30 años, es decir los que se encuentran en la etapa adolescente y aquellos que están en reciente etapa productiva y establecen una familia propia (Phillips, 1997).

Para otros autores, como Reguillo (2003: 257), la juventud como hoy la conocemos es propiamente una invención de la posguerra en el sentido del surgimiento de un nuevo orden social global. Siguiendo esta idea, sería pertinente mencionar el hecho que las ideas generales relacionadas con los jóvenes son propiamente negativas en el sentido de atribuirles adjetivos como subversivos, rebeldes, irresponsables, vagos e incluso violentos.

En la historia general, la etapa de vida a la que refiere el presente trabajo, implica una serie de elementos constructivos de la identidad, por ejemplo, la edad en sentido sociológico, se adquiere a partir de los elementos de reconocimiento del otro. Es decir, no se agota en el orden biológico sino que se adquieren valencias distintas no sólo entre diferentes sociedades, sino en el interior de una misma sociedad, al establecer diferencias principalmente en función de los lugares sociales que los jóvenes ocupan en la sociedad. Entonces, se comprende que la edad no es una categoría cerrada. Pero de ninguna manera se trata de sustituir un referente (el de la edad) por otro, sino por el contrario acercarse a la comprensión de procesos identitarios complejos derivados de la etapa etaria referida.

La identidad está formada por múltiples pertenencias, pero es imprescindible insistir otro tanto, en el hecho de que es única y de que la vivimos como un todo. La identidad de una persona no es yuxtaposición de pertenencias autónomas, no es un mosaico, es un dibujo sobre una piel tirante; basta con tocar una sola de esas pertenencias para que vibre la persona entera (Maluff, 1999).

La identidad personal son las marcas positivas o soportes de la identidad y la combinación de la historia vital, adherida al individuo por medio de esos soportes de su identidad. La identidad personal se relaciona con el supuesto, de que el individuo puede diferenciarse de los demás y que se adhieren hechos biográficos únicos (Goffman, 1986).

La identidad se da como el *sistema central de significados* de una personalidad individual, que orienta normativamente y confiere sentido a su acción. Pero estos significados no son construcciones arbitrarias, ni son definidos por los mismos individuos en el estrecho marco de sus interacciones cotidianas, sino que resulta de la interiorización de valores, normas y códigos culturales altamente generalizados y compartidos, mediados por el sistema social. En otros términos, mediante la interiorización de un conjunto de roles *institucionalizados*, el individuo entra en comunicación con el universo cultural de los símbolos y valores, de modo que estos últimos se conviertan en parte constitutiva de su identidad. De este modo, la identidad *madura* y *normal* del individuo representa un componente estable, unitario y coherente de la personalidad individual (Giménez, 1996).

Giménez (2000) refiere que la identidad puede ser resumida en los siguientes puntos

- La identidad como resultado de una construcción social que pertenece al orden de las representaciones sociales y no como un dato objetivo.
- En cuanto a *constructo*, la identidad se elabora en un sistema de relaciones que opone un grupo a otros grupos con los cuales está en contacto.
- La identidad se construye y se reconstruye constantemente en el seno de los intercambios sociales, por eso, el centro del análisis de los procesos identitarios es la relación social.

La identidad tiene una *dimensión locativa*, a través de ella el individuo define dónde debe situarse, define la situación en que se encuentra y traza las fronteras de su *mismidad*. Permite al individuo establecer una diferencia entre sí mismo y el otro, entre sí mismo y el mundo. La identidad también tiene una *dimensión selectiva*, en el sentido de que el individuo una vez que haya fijado sus propios límites está en condiciones de ordenar sus preferencias y de optar por algunas alternativas descartando o difiriendo otras, es decir, que el individuo ordena sus preferencias y escoge entre diferentes alternativas de acción en función de su identidad. De este modo, el concepto de identidad sería también explicativo, y no sólo un concepto descriptivo.

Por último, la identidad tiene una *dimensión integrativa* en el sentido de que a través de ella, el individuo dispone de un marco interpretativo que le permite entrelazar las experiencias pasadas, presentes y futuras en la unidad de una biografía y se relaciona con el sentido de la continuidad de sí mismo a través del tiempo (Giménez, 1996: 17).

Dadas las anteriores definiciones, observamos posturas que nos indican en sí las maneras, en que se construye y se da la formación de la identidad personal y colectiva.

Una de las formas que tenemos para conocernos es el de la ontogenia humana, que es el estudio de las formas de crecimiento y desarrollo tanto en nuestro carácter biológico como en el social y es que siendo animales que estamos sometidos a múltiples procesos bioculturales no podemos deslindarnos, de manera tal que siempre tenemos en cuenta las diversas etapas de la vida, pero curiosamente una de las más significativas por ser el resultado de la trayectoria de vida es la vejez, sin embargo también es menester mencionar que lo más identificado son el uso de estereotipos que conllevan una serie de acciones, generalmente negativas hacia lo que se identifica como un deterioro en la apariencia corporal y social, así como en la competencia mental.

El viejismo

Una consecuencia negativa del uso del estereotipo es el llamado viejismo (López, 2010). El viejismo provoca discriminación contra las personas mayores, lo cual limita ampliamente sus oportunidades, los aísla y promueve una autoimagen negativa.

A partir del conocimiento que tenemos acerca del proceso de envejecimiento como asunto ineludible y cotidiano así como de aceptación de un hecho inevitable, hemos aprendido a manejarlo como parte irrevocable de nuestras vidas, que a todos nos pasará tarde o temprano, nuestras células tendrán un nivel irrevocable de oxidación lo cual minará nuestras funciones y capacidades vitales.

Es claro que existen fuertes creencias y expectativas culturales acerca de los últimos periodos de vida. Por lo tanto, los invito a revisar algunos aspectos que la historia y la cultura tiene en cuanto a los viejos.

El anciano, ha sido identificado como la persona con más experiencia de la vida y por este motivo fue respetado en las sociedades primitivas,

acatando sus consejos y siguiendo las normas de comportamiento trazadas por ellos.

En términos teóricos el concepto de representación social tiene una gran potencialidad ya que permite analizar la relación entre lo que emana de la psique y aterriza en lo social, por lo que tiene elementos que aportan la representación social y las relaciones humanas.

Abric (2003) señala que para ciertos objetos, en ciertos contextos la representación se manifiesta muda, en tanto que los elementos de la representación son expresados por los sujetos en condiciones normales de producción pues entran en conflicto con otras representaciones que tienen una carga moral detectable. Lo anterior es la base de la aplicación del estereotipo negativo de la vejez, lo que se considera inútil, lento e incluso feo está relacionado con lo viejo, aunque no se manifieste abiertamente se conforma como un conciliábulo, ya que aunque no haya ideas sustentadas en el conocimiento científico, se prejuicia o estereotipa todo lo relacionado con lo que es viejo ya que está basado con el saber de la mayoría de la gente.

Es importante mencionar que existe una serie de factores que han marcado el hito en algunas de las situaciones, en la construcción del proceso de la aplicación del estereotipo negativo hacia la vejez. Desde una perspectiva crítica la instauración del rechazo hacia la vejez es la carga negativa en lo simbólico que tiene encumbrada a una cultura sobrevalorada de lo joven como posibilidad de belleza y tope social, con sus derivados en más fuerza y vigor, así como en las funciones cognitivas exaltadas. Esta valoración excesiva se manifiesta de forma cotidiana en la saturación mercadológica de productos para mantener o extender la juventud o retrasar los fenómenos de la vejez.

En tanto lo viejo refleja un rechazo, ya que contraviene lo descrito anteriormente. Lo viejo y los viejos son representados como personas

locas, maniacas, enfermas, sin fuerza y sin aspiraciones. Donde a lo único que se aspira, es a poder terminar solo y morir. Es por eso que en algunos casos es común relacionar que la idea de morir tiene que ver con el estado de ser viejo. A partir de estas ideas se estima que los jóvenes son superiores a los viejos y se produce lo que Goffman (*op. cit.*) refiere como estigma social.

Otra consideración que debe tomarse en cuenta, es en el aspecto económico como la capacidad económica, ya que la idea predominante desde el modelo capitalista es contar con recursos suficientes para un estilo de vida propio, que mantenga el potencial económico. En contra punto a los viejos se les considera con poca capacidad económica. La idea sentada es que los viejos carecen de posibilidad de encontrar actividades remuneradas o el equivalente a un ingreso por jubilación.

Por último, se comparte la idea con Mendoza *et. al.*, (2008) que algunas de las situaciones que facilitan la posibilidad de ejercer el estereotipo negativo, es precisamente el uso de epítetos relacionadas con personas que están en esa etapa de vida, al llamarles adultos mayores, personas de edad, tercera edad, lo que no aplica con otras etapas de la vida.

Los prejuicios están entendidos como la predisposición categórica para aceptar o rechazar a las personas por sus características sociales reales o imaginarias. Está basada en la combinación de sugestión imitación, creencia y experiencia limitada en los casos que pueden ser favorables o no favorable. Lo resaltante del proceso de construcción y ejercicio del prejuicio es que es aprendido y reproducible aunque no haya elementos reflexivos en él, es decir, no existen prejuicios innatos sino que se producen por asimilación o rechazo a individuos por características fenotípicas, grupos, formas de pensamiento y conductas sociales.

Mientras tanto, los estereotipos están definidos como parte del saber popular, son ideas pre establecidas acerca de grupos o individuos, sintetizado en imágenes, adjetivos o palabras que contienen una carga emocional.

Son representaciones mentales que recaen en lo colectivo y que proyectan categorías sobre personas, situaciones, o instituciones. Estas representaciones en algunos casos se predisponen a partir de la necesidad referencial del mundo inmediato, como modalidades de pensamiento práctico orientados hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material o ideal, ya que presentan características específicas a nivel de organización de los contenidos, las operaciones mentales y a la lógica. Jodelet (1986) refiere que varios de las categorías que se utilizan para la referenciación o representación social, presentan anclaje que se refiere al enraizamiento social de la representación y de su objeto, en este caso la intervención de lo social se traduce en el significado y la utilidad que les son conferidos, por lo que el anclaje produce asignación de sentido. La jerarquía de valores que se impone en la sociedad y sus diferentes grupos, contribuye a crear una red de significados a través de los cuales, las representaciones sociales son situadas socialmente y evaluadas como un hecho social. Esta situación de significados externos tiene incidencia sobre las relaciones establecidas entre los diferentes elementos de la representación, en parte los individuos aprehenden su entorno y su identidad a través del sentido que se confiere a su representación. Incluso para la denominación de abuelo se encuentra detrás una representación, tiene un proceso muy elaborado cognitivo y simbólico que orienta los comportamientos. Así como no surge de la nada, la representación no se inscribe en el aire, sino que siempre se encuentra algo que ya se había pensado, que está latente o brevemente manifiesto. Tal

cual se realiza una esquematización estructurante, lo que significa la formación de un núcleo figurativo a partir de la construcción de imágenes que reproducen de manera visible una estructura conceptual. Los conceptos se constituyen en un conjunto gráfico y coherente que permite comprenderlos de forma individual y en sus relaciones.

Esto acto de representar contiene cinco elementos:

- Siempre representan algo
- Tiene un carácter de imagen que es factible de intercambiar la idea, la percepción y el concepto.
- Tiene un carácter simbólico y significativo
- Tiene un carácter constructivo
- Tiene un carácter autónomo y creativo

Estas características promueven una actividad representativa, en la reproducción de los esquemas de pensamiento socialmente establecidos, de visiones estructuradas por ideologías dominantes o en el redoblamiento analógico de las relaciones sociales.

En el pensamiento social a menudo se produce un deslizamiento de un tipo de causalidad y una intención en causa o transformación de causa. Aunque la explicación de las operaciones ideológicas propias de ciertos grupos, depende de los procesos que generan la representación del entorno y sus habitantes.

Con base en lo anterior podemos establecer un punto reflexivo:

¿Cuáles son los principales elementos de la identidad social que intervienen en la construcción de estereotipos negativos de la vejez, por parte de los estudiantes de Bachillerato?

El estudio

El presente trabajo fue de corte descriptivo de acuerdo a los parámetros establecidos por la metodología de la investigación. Además, una parte de la presente investigación corresponderá a las nociones en la construcción sociocultural de la identidad y la conformación del proceso por el cual se construyen estereotipos negativos hacia la vejez. Se hará referencia a la forma en que el grupo social construye ideológicamente el *proceso identitario*, el cual engloban las nociones, conocimientos, creencias, actitudes, imágenes y valores elaborados y compartidos socialmente, que estructuran la relación de los sujetos con la realidad a través de una determinada manera de designar e interpretar las identidades sociales.

La muestra poblacional para el presente trabajo constó de 200 cuestionarios con formato de escala de Lickert con treinta reactivos en paráfrasis afirmativa, los cuales fueron aplicados al mismo número de alumnos de los turnos matutino y vespertino de la Preparatoria número 3 del sistema de bachillerato de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Para establecer tanto los parámetros estadísticos y las características demográficas se utilizará la hoja de cálculo de Microsoft Office Excel y el paquete estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) versión 16.0.

El instrumento está homologado con los presentados por Montañés (2004) los cuales presentan la intención de identificar algunas situaciones ideológicas representadas por modelos y roles designados a los adultos mayores.

En este sentido, en las últimas tres décadas se enfoca la vejez como un punto referencial, no sólo en lo biológico sino también en lo social. La mayor presencia e importancia de los adultos mayores comenzó a sentirse después del año 1990 con la identificación de la inversión de

la pirámide poblacional, no sólo en México sino en el mundo entero (López, 2010).

Resultados preliminares

La tabla 1 presenta la frecuencia de la edad, lo cual nos indica que el mayor concentrado se centra en el rango de edad de 15 a 17 con el 60% de la muestra. Así mismo se presenta en la tabla 2 la frecuencia con relación al sexo de los alumnos que participaron en el ejercicio mostrando, en este caso un mayor porcentaje de personas del sexo masculino

Tabla 1

Edad en años	Frecuencia
15	67
16	81
17	33
18	13
19	5
20	1

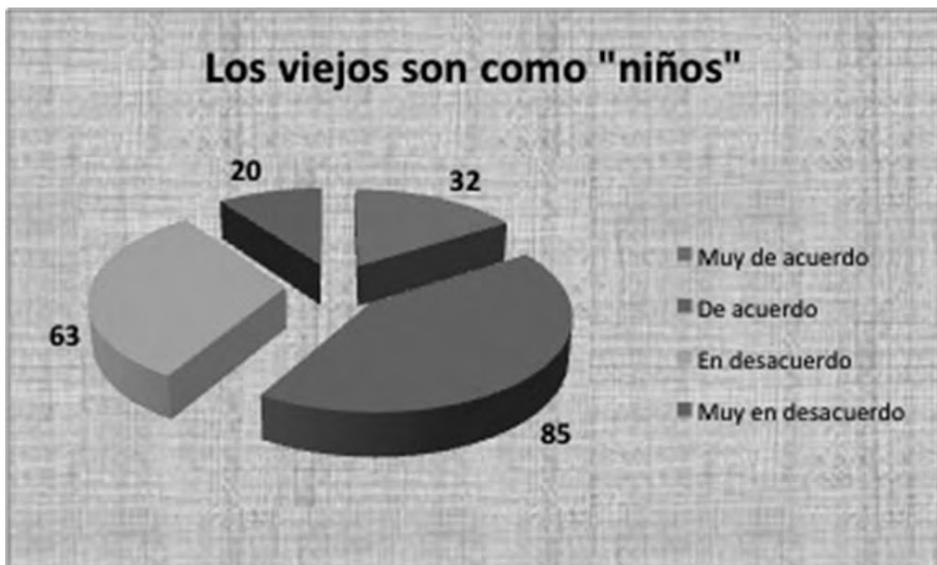
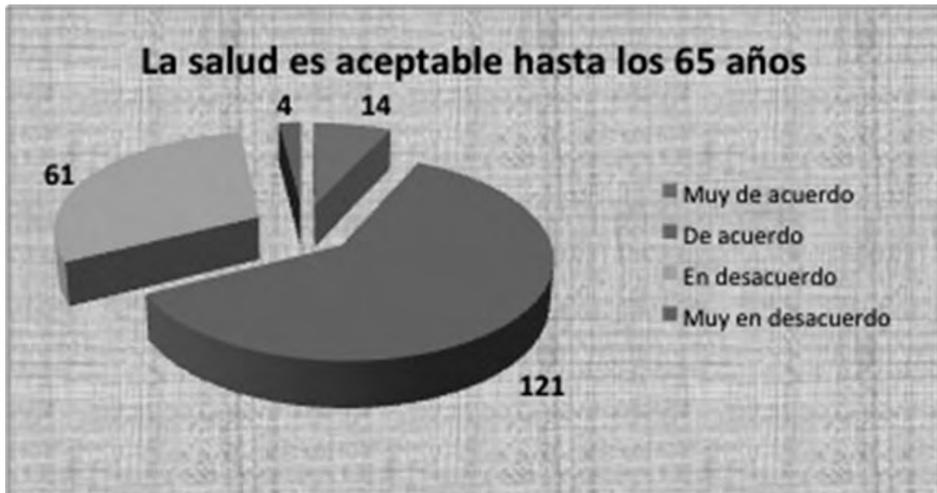
Tabla 2

Masculino	Femenino
114	86

De algunos reactivos aplicados en el cuestionario, uno corresponde a la afirmación “la salud es aceptable hasta los 65 años”, en el cual, podemos agrupar al 68% como consideración afirmativa para tomar en cuenta el deterioro secuencial para la edad avanzada de las personas.

En otro de los reactivos se afirma que “los viejos son como niños”, siendo que el 59% relaciona esta afirmación con la verdad, lo que enlaza

una continuidad con la aplicación y ejercicio del viejismo. Al no tener en consideración que la vejez implica una etapa más en la vida y no el regreso a un ciclo anterior.





Otro de los enunciados que se presentan en el cuestionario, es la consideración acerca del entorno que tienen los adultos mayores con la afirmación “la modernidad aísla a los viejos” lo anterior refuerza la idea de que las personas que interactúan con personas mayores, no son totalmente responsables de la posible disminución de la falta de interacción con nuevas tecnologías y formas de ideología de las nuevas generaciones.

Consideraciones finales

Entre los nuevos enfoques teóricos o paradigmas que han contribuido en mayor o menor medida a desarrollar el interés por el estudio de la vejez son las teorías del Ciclo Vital en el cual se apoyan, los principios del presente trabajo.

La teoría del Ciclo Vital parte de la idea de que el desarrollo no es exclusivo de la infancia y la juventud, sino que por obviedad se prolonga hasta la vejez. Frente al enfoque que visualiza al envejecimiento como un declive cognitivo profundo así como económico, en realidad está centrado en otro número de factores que influyen directamente como

la trayectoria de vida o la presencia o ausencia de algunos problemas de salud, principalmente aquellos identificados como crónico degenerativos.

A partir de la construcción sociocultural de la identidad, que surge como se señaló, una parte de los términos involucrados conducen a la identificación de los modos de significación intersubjetiva, por los cuales los procesos de la construcción de la identidad y la conformación de estereotipos negativos son identificados, designados, tipificados y vivenciados por las personas, a través de representaciones y prácticas sociales enmarcadas por la dinámica de institucionalización y legitimación social. Desde la perspectiva histórico social es posible manejar las instancias a partir de las cuales, la sociedad produce su identidad, lo cual está dentro de lo objetivo de la sociedad y lo subjetivo que son las formas de manifestarse. Cada categoría y la relación entre ambas deben ser entendidas como una construcción cultural, un modelo explicativo y no una entidad natural con una racionalidad científica poseedora de una total consistencia interna, tanto en términos teóricos como en su práctica social pragmática y la de investigación. Por lo que es posible considerar a la identidad, como un puente de socialización entre la identidad y la conformación de estereotipos y su aplicación social

Las diversas teorías contribuyen a configurar las diversas imágenes sociales sobre el adulto mayor, incluyendo la autopercepción. En el anciano, no sólo influyen las representaciones sociales de la vida diaria, sino también tienen un enorme peso sobre lo que digan de la etapa donde vive, cómo debe de entenderse y entender lo que sucede a su alrededor, sus normas de comportamiento, por tanto, él también entra al juego de los estereotipos ya sea para la auto aplicación o para tratar de entender sus relaciones personales

En esta misma línea, algunas teorías del procesamiento de la información, defienden la postura de aquellas situaciones que postula la existencia de un desarrollo hasta edades muy avanzadas. Se duda que existan diferencias tan marcadas entre algunos ciclos de la línea de vida, a menos que éstos sean discontinuos. Por lo tanto el deterioro cognitivo estaría más bien en función de la persona que lo presenta, su historia y desarrollo anterior a la disfunción. Ya que en este sentido, cada persona tiene su propia oportunidad de poder tomar algunas decisiones que lo orillen a lo que en general se denomina envejecimiento exitoso.

De la teoría ecológica destaca el interés intrínseco que se manifiesta, por el desempeño de la persona en el ambiente que lo rodea, de sus estrategias de dominio y reproducción de las pautas culturales que sostienen su presencia en el nicho de vida.

Para la teoría histórico cultural, el motor del desarrollo es el aprendizaje en un contexto de relaciones sociales con los demás. En todas las edades existe una posibilidad de desarrollo que vendría marcada por la distancia existente entre el nivel de desarrollo actual y el nivel de desarrollo a potencializar, significa que la vejez es lo suficientemente plástica para que la persona pueda mantener o recuperar lo que cognitivamente, pero sobre todo socialmente se aprecia que ha disminuido.

Por último, la teoría de la subcultura, indica que las personas mayores tienen tendencia a interactuar más entre ellas, que con otras personas de diferente edad, ya que esto permite que se limite la comparación y al encontrarse con personas pares elevan su autoestima de manera significativa revalorando su papel social.

Los nuevos planteamientos teóricos sobre la vejez y el envejecimiento, son complejos pero no son uniformes, lo mismo pueden considerarse las representaciones sociales como en el presente trabajo, en otros

casos pueden apoyarse en corpus teóricos más o menos secuenciales, que permiten identificar elementos de desvinculación, es decir, las personas en tanto envejecen se retiran del mundo activo por sí mismas. Ello permite por un lado, el hecho de poder sentir una responsabilidad personal, un mejor manejo de las emociones individuales y una planificación.

La teoría de los roles, se basa en la idea de que el autoconcepto y la autoestima de cualquier persona, está relacionado con el tipo de roles desempeñados en la vida.

Bibliografía

- AGUILERA, G. (1998) *Cuerpo, identidad y psicología*. Plaza y Valdés. México
- GIDDENS, A. (2006) *Sociología*. 5ta edición. Madrid: Alianza Editorial.
- GIMÉNEZ, G. (1996) La identidad social o el retorno del sujeto en sociología. En: Méndez y Mercado, Leticia. (Ed). *Análisis y teoría, simbolismo, sociedades complejas, nacionalismo y etnicidad. III Coloquio Paul Kirckhoff*. 1ra.edición. México: UNAM. Pp.: 176-195
- GIMÉNEZ, G (.2000) Identidades étnicas: Estado de la cuestión. En: Reina, Leticia (Ed). *Los retos de la etnicidad en los Estados-Nación del siglo XXI*. 1ra edición México: CIESAS-Porrúa, México. pp: 265-289.
- GOFFMAN. E. (1986) *Estigma. La identidad deteriorada*. 1ra edición. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- JODELET, D. 1986 la representación social: fenómenos, conceptos y teoría. En Moscovici, S. *Psicología social II*, Paidós, Barcelona.
- MAALOUFF, A. 1998 *Identidades asesinas*. 1ra edición Madrid: Alianza Editorial.

- MENDOZA, V.M. Martínez, M. L. Vargas, L.A. (2008) *Viejismo Prejuicios y estereotipos de la vejez*. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.
- MONTAÑES, J. (2004) *Psicología de la vejez: estereotipos juveniles sobre el envejecimiento*. 1ra edición Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha.
- LE BRETON, D. (2000) *Antropología del cuerpo y modernidad*. 2da Ed. Nueva Visión, Tucuman.
- LÓPEZ, D. (2010) *De los huehues a los rucos*. Una revisión antropológica del viejismo. Conferencia impartida en el Primer Congreso Internacional de Gerontología. Pachuca, Hidalgo. México. 18 de octubre.
- PHILLIPS, R. (1997) *Desarrollo humano. El ciclo vital*. 1ra edición Buenos Aires: Editorial Pearson.
- REGUILLO, R. (2003) Jóvenes y estudios culturales. Notas para la reflexión. Valenzuela, J. M. *Los estudios culturales en México*. 1ra Edición. México: CONACULTA, Fondo de Cultura Económica. pp.: 354-379.

Capítulo V

Afrontamiento espiritual y religioso en el adulto mayor en estado terminal

José Alfredo Méndez Díaz

Introducción

La ancianidad es un proceso del desarrollo humano que requiere de adaptación a distintas características naturales de esta etapa de la vida. Estos factores suponen una serie de desafíos y dificultades entre las cuales se menciona: cambios físicos con mucha vulnerabilidad a enfermarse, cambios psicológicos y experiencias de vida de gran importancia como la sensación de cercanía de la muerte. Los individuos apelan a los recursos de que disponen, para hacer frente a los diversos periodos de transiciones de la vida, uno de estos recursos es la espiritualidad. Los seres humanos presentan necesidades diferentes a lo largo de su vida pero, sin importar la etapa de la existencia en que se encuentre el individuo, la espiritualidad es un área fundamental, es aporte en la construcción del sentido y el logro de la realidad finita de cada persona.

La vejez, constituye una etapa donde la dimensión de la espiritualidad, cobra cierta relevancia (Rivera, 2007: 35). Durante esta etapa los adultos mayores deben enfrentarse a gran número de pérdidas, de las cuales necesitarán cierta madurez y fortaleza para superarlas; como el fallecimiento de seres queridos, enfermedades padecidas,

discapacidades, deterioro de independencia económica, ausencia de sentido de utilidad y pérdida de trabajo.

Si el adulto no posee una espiritualidad estable, cada una de las pérdidas referidas se convertirá en una carga muy pesada y así producir un deterioro en la percepción del envejecimiento, volviendo la vejez dramática y trágica (Rivera, *op.cit.*: 67). Kirby (2004) aclara que el no saber afrontar eventos positivos y negativos, que son parte importante de la naturaleza existencial, conduce a un deterioro en autoestima y valorpreciado hacia la vida.

La espiritualidad conforma un concepto de relevancia para el adulto mayor, pues a pesar de que se vive en sociedades de grupos diversos, religiosos y seculares, el enfoque de la dimensión espiritual no debe ser visto como una opción alternativa. El buscar un significado para la vida se convierte en real, para la población de adultos mayores al acercarse a la cúspide de su viaje existencial; de este modo nacen cuestiones donde la esperanza, la trascendencia y la espiritualidad son respuestas a las angustias y preocupaciones que aquejan a nuestro anciano (Bollentino, 2001). El viaje espiritual necesita estrategias de apoyo, así como una cierta dedicación a sus necesidades biopsicosociales. Blazer (1998) plantea que la madurez espiritual que debe cultivarse durante la vida debe brindar en el envejecimiento:

- La sabiduría para reconocer las fortalezas y debilidades como seres humanos para enfrentar los problemas y poder resolverlos.
- La capacidad para cerrar ciclos y dar por terminados esfuerzos por cumplir metas deseadas, aun cuando no se tenga la posibilidad de cumplirlas.
- La capacidad para transmitir los mejores conocimientos a generaciones nuevas.

Entonces el adulto mayor siendo un sujeto vulnerable ante la sociedad, lo marca como punto para la necesidad de atención especial y más en los puntos menos explorados como lo es la espiritualidad.

Muerte en el anciano

La muerte es la interrupción de la vida, referida por la Ley General de Salud como “la ausencia completa y permanente de conciencia; la falta permanente de respiración espontánea; la ausencia de percepción y respuesta a los estímulos externos; la falta de reflejos medulares; el término de la regulación fisiológica de la temperatura corporal; el paro cardíaco irreversible y la ausencia total de actividad cerebral y del resto del sistema nervioso”.

El sentido de la muerte se encuentra en la vida misma. En cuanto sabemos que vamos a morir, dirigimos nuestros esfuerzos hacia la vida vivida con intensidad. El morir nos enseña a amar, querer y recordar, ser y estar. La muerte postergada hacia la eternidad, no puede sino constituir el más absurdo de los absurdos.

La vida cobra sentido en cuanto se ve como un camino; morir es cambiar de estado y el bien morir puede ser entendido en términos de desprenderse finalmente de todo lo material, que nos confina este mundo para facilitarnos el paso a la eternidad. El bien morir es estar dispuesto con humildad a despedirse de la vida, entregar la existencia que nos fue dada, sin rencores ni arrepentimientos, sin culpa y sin dolor. La presencia de la muerte nos pone frente a nuestra responsabilidad, que es la de hacer de la vida el sentido mismo de la existencia.

“La muerte no encierra misterio alguno; no abre ninguna puerta. Es el final de un ser humano. Lo que sobrevive de él, es lo que ha conseguido dar de sí a los demás, lo que de él se guarda en la memoria de otros” (Blazer, 1998). El miedo a la muerte es la actitud más frecuente y

dolorosa para la persona. La negación está frecuentemente arraigada, se asocia a la tristeza. Debido a esto se debe alargar, aplazar o muchas veces ignorar la verdad y dar falsas esperanzas.

La muerte nos alcanza a todos. Sin embargo, el orden natural supone que se produzca el final del ciclo completo, la edad es el factor más importante, los adultos mayores suelen estar menos ansiosos que los jóvenes con respecto a la muerte, los amigos y los seres queridos se pierden, los problemas se sienten abrumadores y no tienen explicación, es fácil cansarse de la vida y vivir en la melancolía (Barranco, Pimentel, et al., 2011).

Para Gutiérrez (2009) la intervención del Gerontólogo es ayudar al adulto mayor a reorganizar su vida, sus pensamientos, aceptar su realidad; ver la realidad con placer, saber vivir el presente cada día, una vida estable y satisfactoria, es la manera más tranquila de ver la muerte.

Cuidados paliativos

El viejo en fase terminal, es aquel que sufre un proceso agudo o crónico de diagnóstico certero, que lo lleva a una situación clínica irreversible y lo conduce a la muerte en un plazo menor a seis meses (Berman, 2008). Durante el proceso de incapacidad progresiva para responder al tratamiento y a la rehabilitación, presenta nuevos síntomas o incremento en los mismos, a lo que se asocian múltiples problemas emocionales tanto del paciente como de su familia. Cuando se reconoce la entrada a esta etapa, se debe dejar paso a los cuidados paliativos.

Los cuidados paliativos son un conjunto de medidas destinadas a mejorar la calidad de vida de los pacientes en fase terminal, mediante el control de los síntomas molestos y el confort de la persona en la etapa de sufrimiento; asimismo contemplan el apoyo a familiares hasta el momento de la resolución del duelo (Berman, op.cit.). Son y

deben formar parte de la atención integral del anciano y se consideran primordiales cuando no se puede curar, o bien cuando los esfuerzos para extender la vida suponen una carga de efectos secundarios y de dolor que el paciente no está dispuesto a sufrir, los cuidados paliativos consideran a la muerte como un proceso natural y no como un fracaso de la medicina. Para Torralba (2004) algunos de los más importantes aspectos son los siguientes:

- Atención al detalle.
- Planificación de metas realistas de prevención, tratamiento y apoyo.
- Control de síntomas comunes de la enfermedad, en especial del dolor.
- Reconocimiento del paciente y de la familia como unidad.
- Respeto a los valores, preferencias y elecciones del paciente.
- Considerar siempre las necesidades globales de los enfermos y aliviar su aislamiento a través de ofrecerles seguridad de no abandono, mantenerles informados.
- Reconocimiento y apoyo interdisciplinario a las preocupaciones y a las necesidades del cuidador por los servicios de soporte.
- Ayudar a implementar el cuidado domiciliario.
- Dar apoyo a la familia después de la muerte del paciente
- Desarrollar infraestructuras institucionales que apoyen una mejor practica y actitudes paliativas en todos los niveles

Es difícil valorar en qué medida la religión, ayuda a superar los problemas que acompañan el trance de morir. Sabemos que en un país como el nuestro, predomina la religión cristiana, el apoyo religioso es importante. La creencia en un más allá, de alguna forma es supervivir.

Religión, religiosidad y espiritualidad

México es un país marcadamente religioso (Rivera, 2007); esto permite inferir que la vida religiosa de los mexicanos podría ser un importante recurso adaptativo ante las inclemencias de la vida. Sin embargo no parece existir evidencia empírica en nuestro medio que nos permita suponer tal aseveración como lo refiere Rivera (op. cit.).

Al parecer, existe una importante trascendencia en la población con respecto a la elección religiosa (San Martín, 2004), los grupos protestantes o cristianos, marcadamente enfocados al desarrollo de una vida espiritual sólida, han reportado tasas de crecimiento del 78.6% entre 2000 y el 2010 (INEGI, 2007); quizá esto podría ser indicativo de una redefinición social de la religión en términos de una vivencia más clara e intensa, de ahí la pauta para tomar esta ideología religiosa para formar un modelo de intervención Gerontológica basado en los cuidados paliativos para el paciente terminal.

Existe un claro paradigma de lo espiritual; los conceptos que definen las distintas áreas de lo religioso, en el campo social al que a menudo se atribuye y donde con frecuencia se expresa la vida espiritual es el constituido por la religión, que siguiendo a Emblem (1992) podemos definir a religión como “un sistema de creencias y cultos organizados”, el objetivo esencial de la religión es religar al hombre con Dios, (Boadella, 1998) religarlo con lo divino, con la completa pérdida.

Por lo que comprendemos, a nuestro adulto mayor le produce la preocupación por su destino espiritual y el vínculo bueno o malo que tuvo con lo religioso en su vida terrenal como lo maneja Berkhof (1984) refiriéndose al cielo¹ e infierno² como el lugar intangible donde pasará

1 Es la recompensa para todos los vencedores tal como el libro de Apocalipsis lo menciona. Es un lugar espiritual de reposo manejado por la ideología Cristiana a donde se llega después del ciclo vital.

2 La religión cristiana y católica lo manejan por lo general como la idea de un lugar

la eternidad a lo cual se llama “esperanza de vida eterna”.

Se ha destacado que el hombre necesita a Dios, porque constituye la solución al problema de su muerte, a su incapacidad de evadir su propia muerte, la solución al miedo, a la ansiedad de vivir en el sin sentido, de vivir una vida sin propósito, es el problema de la finitud humana, lo que lleva al Hombre a preguntarse sobre la existencia de Dios (Boff, 1984).

De acuerdo con García (2008), la conducta religiosa, posee tres componentes: el primero alude a las creencias (credo) vinculadas al por qué de las cosas; preguntas que la ciencia y la técnica no pueden contestar. Este sería el marco conceptual de interpretación de la experiencia de lo divino proporcionado por la cultura. El segundo se refiere a rituales y ceremonias; caminos simbólicos a través de los cuales se expresan los sentimientos religiosos, en otros términos, el deseo de completarse. El tercer componente es el código de conducta, que incluye los requerimientos conductuales que se espera que el sujeto lleve a cabo. Estos tres componentes se relacionan con las tres áreas principales del funcionamiento psicológico cognitiva, emocional y conductual y con las tres ansiedades existenciales propuestas por Meadow y Kahoe (1984) ansiedad del sin sentido de la vida, ansiedad ante la muerte y ansiedad por la culpa o la conducta en el cuadro “A” referiré lo mencionado.

Cuadro A

Funciones humanas, Religión, y Ansiedad existencial		
Función Humana	Religión	Ansiedad Existencial
Cognición	Credo	Al sinsentido de la vida
Afectividad	Culto	A la muerte
Conducta	Código de conducta	A la culpa o la conducta

FUENTE: Meadow y Kahoe. (1984), *Psychology of religion, Religion in individual lives*, New York: Harper and Row Publishers.

de castigo donde se paga por los pecados cometidos en vida.

Esto da pauta al concepto que maneja Rivera (op.cit.) como “ajuste psicológico” donde el adulto mayor, encuentra las soluciones ante su ansiedad y preocupaciones de sus problemáticas existenciales a lo que pronto llamará, como afrontamiento espiritual.

Medidas de afrontamiento espiritual y religioso en el adulto mayor

Ante la importancia de las estrategias de afrontamiento, se ha destacado que los métodos de afrontamiento religioso añaden una varianza específica a la predicción de la salud y el bienestar, por encima y más allá de las medidas de afrontamiento no religioso. Torralba (2007) Identifica aproximaciones generales al estudio del afrontamiento religioso.

En este sentido el afrontamiento religioso es un fenómeno multidimensional, y está diseñado para ayudar a las personas en la búsqueda de una variedad de fines significativos en tiempos difíciles:

- sentido de significado y propósito.
- confort emocional, control personal.
- intimidad con otros, salud física o espiritualidad.

Algunos métodos dentro de este enfoque son: el perdón, la purificación y la confesión, el apoyo espiritual, la apreciación religiosa, la conversión y las aproximaciones religiosas al control (Boff, 1984). El estudio de los patrones de afrontamiento, más que enfocarse en un método particular, su enfoque se abre hasta incluir varios métodos de afrontamiento religioso con sus patrones de interrelación (Rivera, 2007). Siguiendo este enfoque, los autores han distinguido entre el afrontamiento religioso positivo y el afrontamiento religioso negativo; el primero conduce al individuo hacia una forma productiva y eficiente

de afrontamiento espiritual asociado con mejores parámetros de salud que el afrontamiento negativo.

El afrontamiento religioso positivo incluye métodos como la apreciación religiosa benevolente, el afrontamiento religioso colaborativo, la búsqueda de apoyo espiritual, la conexión espiritual, la purificación religiosa, el buscar ayuda de clérigos o miembros de la iglesia, la ayuda religiosa y el perdón religioso. El afrontamiento religioso negativo incluye métodos como la apreciación religiosa punitiva, la apreciación religiosa demoníaca, la reapreciación del poder de Dios, el descontento espiritual, el afrontamiento religioso auto-dirigido y el descontento religioso interpersonal (Bollentino, 2001).

Es aquí donde con la ayuda de herramientas y técnicas se podrá llegar a construir un modelo de intervención gerontológico para especializar los cuidados paliativos para el adulto mayor en estado terminal, dándole todas las pautas y pasos para acceder a un bien morir.

Bibliografía

BERKHOF, Luis 1949 Teología Sistemática. Michigan EUA.

BLAZER DG: II, Spirituality, aging and depression. En: Thorson JA (ed.). Perspectives on Spiritual Well-being and Aging. Charles C. Thomas, Publisher, 161-169, Springfield, 1998

BOFF, Leonardo; "Teología desde el lugar pobre". 1984 Editorial Voces, Petrópolis, Brasil.

BERMAN, Audrey; "Fundamentos de Enfermería" Editorial PEARSON EDUCATION, SA 2008, Madrid, España.

BOLLETINO, R.C. (2001), A Mosul of spirituality for psychotherapy and others fields of mini-body medicine, Advances in Mind-Body Medicine, 1792), 90, 16p.

- EMBLEM, J.D, (1999), Spirituality, *Psychology today*, 32:5, 44.
- GUTIERREZ ROBLEDO, Luis Miguel; “Geriatría” 2da Edición Mexico; Editorial “El Manual Moderno”, 2009.
- GARCIA, A. Hernández; Aproximación al sufrimiento, la muerte y el duelo en pacientes y familias en situaciones de urgencia y cuidados criticos; webpages.ull.es/users/almiga 2008
- INEGI, (2010), XIX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.
- KIRBY, SE et al: Spirituality and well-being in frail and non frail older adults, *Journal of Gerontology Psychology Science Society* 2004.
- MEADOW, M.J. Y KAHOE, R.D., (1984), *Psychology of religión, Religion in individual lives*. Ney York: Harper and Row Publisher.
- RIVERA, Armando Ledesma 2007 *Medidas de Afrontamiento religioso y Espiritualidad en Adultos Mayores Mexicanos*, IMSS; INAPAM.
- SAN MARTÍN, Cecilia Petersen 2002 “La Espiritualidad en el proceso de Envejecimiento del Adulto Mayor”. UFC Chile.
- TORRALBA, F. *La atención espiritual en el ámbito asistencial. Dolentirum Hominum Iglesia y Salud en el Mundo* 2007.

Capítulo VI

Perspectiva de género en la violencia y maltrato en mujeres adultas mayores

*Verónica Rodríguez Contreras;
Sergio Santamaría Suarez;
Dayana Luna Reyes
Gerardo Hurtado Arriaga*

Origen de la violencia en la mujer

La dinámica de subyugar a la mujer, tiene un abanico de causales que perpetúan su estado de vulnerabilidad. Históricamente en la mujer se ha construido un lugar de sumisión, dependencia y abolición de derechos. Engels refiere en su libro “El origen de la familia, la propiedad privada y el estado” que a medida que iba en aumento la fortuna del hombre, se le daba una posición más importante que a la mujer en la familia. Se abolió la filiación femenina y el derecho hereditario materno, sustituyéndolos por la filiación masculina y el derecho hereditario paterno.

Asimismo puntualizó que la abolición del derecho materno fue la gran derrota del sexo femenino. El hombre llevó también el timón en la casa, la mujer fue envilecida, domeñada, truncándose en esclava de su placer y en simple instrumento de reproducción. Se genera el tránsito del matrimonio sindiásmico (familia entre el límite del salvajismo y la barbarie) a la monogamia (modelo de relaciones afectivo-sexuales basado en un ideal de exclusividad sexual para toda la vida, entre dos

personas unidas por un vínculo sancionado por el matrimonio, por la ley o por el derecho consuetudinario). Para asegurar la fidelidad de la mujer y por consiguiente, la paternidad de los hijos, es entregada aquélla sin reservas al poder del hombre.

En este sentido Lagarde refiere que la conformación de la humanidad, por mujeres y hombres se ve obstaculizada por el sexismo que atraviesa el mundo contemporáneo y se expresa en políticas, formas de relación y comportamiento, en actitudes y acciones entre las personas, así como de las instituciones hacia las personas. Nuestra cultura es sexista en contenidos y grados en ocasiones sutiles e imperceptibles, pero graves y en otras es sexista de manera explícita, contundente e innegable.

Las formas más relevantes de sexismo son el machismo, la misoginia y la homofobia. Y una característica común a todas ellas, es que son la expresión de formas acendradas de dominio masculino patriarcal.

Derivado de esto podemos decir, que se han venido construyendo desigualdades e inequidades que favorecen estereotipos y discriminación, creando círculos de violencia en la mujer.

Violencia en el adulto mayor

La OMS define la violencia como el uso intencional de la fuerza o el poder físico, de hecho o como amenaza, contra uno mismo, otra persona, un grupo o comunidad, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones. Esta definición vincula la intención con la comisión del acto mismo, independientemente de las consecuencias que se producen.

Para el caso del adulto mayor, el Consejo Nacional de Maltrato al Anciano, España, 2005 refiere que la violencia es: “Cualquier acto u omisión que produzca daño, intencionado o no, practicado sobre personas de 60 años o más, que ocurra en el medio familiar, comunitario o institucional, que vulnere o ponga en peligro su integridad física o

psíquica, así como el principio de autonomía o el resto de derechos fundamentales del individuo, constatable objetivamente o percibido subjetivamente”.

Todos los tipos de violencia tienen como objetivo común conservar el poder y dominio de una persona sobre otra persona o situación, generalmente no se ejercen de manera aislada sino interrelacionada.

Campillo (2002), refiere que los tipos de violencia han sido descritos en las siguientes categorías de abuso en el adulto mayor por el *National Aging Resource Center*:

TIPO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
Físico	Definido como actos de violencia que causan dolor, daño o lesión, deterioro o enfermedad.	Incluye ataduras, empujones, alimentar por la fuerza y uso inapropiado de restricciones físicas o medicación.
Emocional	Es la conducta que causa angustia mental.	Amenazas, insultos verbales y no verbales, aislamiento y humillación.
Financiero	Es el abuso del dinero o bienes de la persona anciana, para ganancia personal del abusador.	Es actuar como un ladrón (dinero, cheques de seguridad social, pensiones), o también haciendo uso de la coerción (cambio de testamento o concesión de poderes).
Negligencia	Es el descuido de la persona que está al cuidado del anciano, para proveerle las necesidades básicas de la vida diaria, y esa negligencia puede ser física, emocional o financiera.	La física puede ser el descuido para proveerle de los anteojos, la dentadura, las medidas de seguridad y la higiene. La negligencia emocional incluye aquellos descuidos para proveer al anciano de estimulación social, como por ejemplo, dejarlo solo por largos periodos. La negligencia financiera se produce con los descuidos para usar los recursos disponibles para restaurar o mantener el bienestar del adulto mayor.

Sexual	Definido como el contacto íntimo no consensual, o la exposición o alguna otra actividad, cuando el anciano es incapaz de dar su consentimiento.	
Negación a brindarle ayuda	Llamado abuso por negación, que es una conducta del anciano que compromete su salud y seguridad.	Adulto mayor que rehúsa la necesidad de ayuda en varias actividades diarias.
Otros tipos de abuso		La violación de los derechos de la persona en cuanto a su dignidad y autonomía, el abuso médico y el abandono.

Algo a considerar es que existe una dificultad por saber de los casos de abusos en los ancianos, debido a que son presa fácil de los sentimientos de miedo, vergüenza, remordimiento y culpa, además pueden presentar problemas de memoria, incapacidad de demandar, responder cuestionarios o la presencia de demencias (Campillo, 2002).

Maltrato en las mujeres adultas mayores

En la mujer se presentan abusos, maltratos o violencias derivados de la discriminación, entendiéndola como el dar un trato de inferioridad a una persona o colectivo por motivos raciales, religiosos, políticos o de edad.

En el caso de la discriminación por edad, tiende a combinarse con otras como la discriminación por sexo, raza o etnia, religión, discapacidad, condiciones económicas o estado de salud, lo cual impacta negativamente en el ejercicio y disfrute de los derechos humanos por parte de las personas de edad.

Así tenemos entonces, que la discriminación vulnera y dicha vulnerabilidad refuerza la posibilidad de nuevas discriminaciones. En

el caso de la mujer se potencializa su vulnerabilidad si le agregamos a su condición de mujer, la pobreza, la pertenencia a un grupo étnico y la edad avanzada.

Por otro lado existe una marcada desigualdad social que va en detrimento de su calidad de vida, desempeña una sobrecarga de trabajo doméstico, como el cuidado de terceras personas como niños, otros ancianos, personas con discapacidad, nietos, etc., y se le asignan roles que le pertenecen a otros miembros de la familia.

Y ¿Cómo es esto para usted?

“Muy difícil, me siento cansada siempre. Dos de mis hijos que viven aquí tienen a sus hijos aquí, y otros que me los vienen a dejar. Una de mis hijas hasta el esposo vive aquí con nosotros. De los catorce nietos que tengo, casi siempre cuido a cinco y otros que de vez en cuando me vienen a visitar, pero vienen y me los dejan aquí nomas”.

¿Cómo es que cuida a sus nietos?

“Pues dos de ellos voy y los dejo en la escuela, y en la salida los recojo también. Llegamos a la casa y les tengo que dar de comer y atender que hagan la tarea, Pablo tiene tres años y tengo que estar al pendiente de él, por si se llega a caer, es bien latoso. Y luego Daniel ya está grandecito, pero es el que más me da lata, tiene como dos años, pero come como si tuviera cuatro. Nomás me descuido y ya no hay leche, ni tortillas y su mamá que nunca le dice nada. A veces otra de mis nietas que ya está casada y es abogada, viene a visitarme con todo y el marido y pues los tengo que atender, entonces tengo que estar como al pendiente de todos. Ya en la noche llega José (su esposo) y le tengo que dar de cenar porque viene cansado. Está por cumplir 85 años y pues hay que atenderlo bien.”

Fragmento de entrevista, septiembre, 2012.

Culturalmente se tiende a la anulación del derecho de la mujer adulta mayor a planear y disfrutar de su tiempo libre, puesto que le asignan responsabilidades que ya no le corresponden, pero culturalmente ha introyectado la obligación de hacerlo, por el hecho de ser mujer.

Y ¿Cómo ha sido este tiempo para usted?

“Para mí siempre ha sido lo mismo, levantarme a las 6 para tener las tortas de todos, preparar café, huevos, llevar a mis nietos a la escuela, porque eso sí, a todos mis nietos tuve que llevar a la escuela alguna vez. Después ir al mercado, preparar la comida, ir por Ángela y Santiago (nietos) a la primaria, bañar a Pablo, atender a mis hijos que vienen a comer, atender a José porque ya está bien malo de sus huesos... bueno para qué te digo, es bastante larga la historia.”

¿Ha sentido que sus hijos o nietos valoran este esfuerzo diario?

“No... casi nunca. De vez en cuando me dan unos centavos, pero no. Una vez mi hija Verónica me llevó a España, y me sentí como en un sueño, pero nada más. En diciembre algunos tienen sus detalles conmigo, pero no lo siento así como la gran cosa. Me da miedo que el día que no esté, qué va a ser de ellos”.

Y usted, ¿Cómo se siente respecto a todo esto?

“Pues yo sé que no está bien que mis hijos de casi 50 sigan aquí como si nada, que no hayan hecho su vida cada quien. Sólo tengo dos hijas fuera, la de Torreón y la de Pachuca, de ahí en fuera todos o viven aquí o me vienen a ver diario. Quisiera tener dinero para darles a cada quien y que arreglen sus problemas, pero como está

difícil, trato de ayudarlos con lo que pueda todos los días, aunque más ya no puedo hacer”.

Fragmento de entrevista, septiembre, 2012.

Algo importante a señalar es el cuidado y una salud reproductiva deteriorada, sobre esto Gómez (2002) señala que los principales problemas y desigualdades de género, enfatizan que las mujeres están más expuestas, por su función productiva y reproductiva en la sociedad, a más riesgos que los hombres, y sus oportunidades para disfrutar de un estado de salud adecuado son menores. Esto se observa, por ejemplo, en las muertes prevenibles por cáncer de mama y cervical y debido a causas relacionadas con la reproducción y el incremento de las tasas de mortalidad por VIH-Sida. Las condiciones precarias de vida incrementan las dificultades para acceder oportunamente a los servicios de salud, además del costo diferenciado ocasionado por tales riesgos.

Además, las mujeres asumen mayor responsabilidad en el cuidado de la salud de la familia ya que su trabajo no es remunerado económicamente y sus condiciones son más difíciles para la toma de decisiones.

Conclusiones

La esperanza de vida que ha logrado la ciencia médica, además de beneficios también trae consigo una responsabilidad en el cuidado del ser humano en todos los aspectos: físico, psicológico, político y social. La ausencia del compromiso a su cuidado ante la posibilidad de vivir más tiempo, es un riesgo latente que desemboca en un maltrato de los adultos mayores puesto que con la edad hay más probabilidades de presentar enfermedades crónicas, disminución en sus capacidades

físicas, cognitivas y dependencia económica, lo que genera la pérdida de autonomía.

Se han construido alrededor del adulto mayor estereotipos, estigmas y discriminación que obnubila el potencial de enriquecimiento personal, familiar y social. Sus expresiones y signos son descritos, por medio de conceptos como el desequilibrio, la deficiencia, la discapacidad y la enfermedad.

La mujer adulta mayor nada en contracorriente, es desfavorecida por las construcciones sociales de ser mujer.

La violencia contra la mujer es perpetrada por los hombres, silenciada por las costumbres, institucionalizada por las leyes y sistemas estatales y transmitida de una generación a otra, la cual sin importar si tiene lugar en la calle o en los hogares, afecta a las mujeres de todas las nacionalidades, creencias, clases, razas y grupos étnicos (Zarate, 2004).

Ante tal panorama consideramos necesario:

- Buscar a través de la comunicación y entornos educativos tanto formales como informales, contrarrestar todas las falsas creencias que existen en torno a la mujer y de la mujer adulta mayor. Así mismo concientizar sobre los estereotipos sexistas que derivan en violencia de género.
- Hacer partícipes y de manera constante a la familia, escuelas, medios de comunicación, espacios de agrupaciones, instituciones, etc., en programas de atención y prevención de la violencia y el cuidado del adulto mayor.
- Mirar a la mujer adulta mayor como sujeto de derecho, que requiere medidas encaminadas a la protección y programas de atención específicamente diseñados para ellas, que garanticen su inclusión en todos los ámbitos necesarios.

- Considerar el cambio demográfico que demanda la generación de nuevas políticas.
- Considerar el derecho de las personas mayores a vivir con dignidad y seguridad, verse libres de explotación y malos tratos físicos o mentales, ser tratados con dignidad, independientemente de su edad, sexo, raza, procedencia étnica, discapacidad, situación económica o cualquier otra condición y de ser valorados debidamente independientemente de su contribución económica.

Bibliografía

- CAMPILLO, R. Violencia con el anciano. *Rev Cubana Med Gen Integr*[online]. 2002, vol.18, n.4 [citado 2012-10-11], pp. 293-295. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000400015&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1561-3038.
- ENGELS, F. (1972). *El origen de la familia, la propiedad privada y el estado*. Decimoctava reimpresión: 1985. México. Ediciones de cultura popular.
- GÓMEZ E. 2002. Equidad, género y salud: retos para la acción. *Revista Panamericana de Salud Pública* 11 (5/6): 454-462.
- ZARATE, M. y Gall, O. (2004). *Mujeres al timón en la función Pública*. México, Paidós.
- http://200.4.48.30/SeminarioCETis/Documentos/Doc_basicos/5_biblioteca_virtual/3_d_h_mujeres/24.pdf
- Entrevista realizada por Génesis del Rocío Vázquez Tagle Gallegos, alumna de 7º semestre de la Lic. en Psicología del Instituto de Ciencias de la Salud de la UAEH.

Capítulo VII

Necesidades nutricias en la vejez

Miroslava Porta Lezama

Trinidad Lorena Fernández Cortés

Zuli G. Calderón Ramos

Javier Villanueva Sánchez

En la vejez, la nutrición debe dirigirse a mantener el tamaño corporal, así como conservar o no permitir que se altere negativamente la composición corporal y a prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y el desarrollo de sus complicaciones.

Recomendación y requerimiento nutricional

La cantidad de nutrimentos que deben ingerirse se expresan como: recomendaciones, requerimientos y valores sugeridos, dependiendo de su fundamento científico. Esas cifras no son estáticas y varían en función de los conocimientos que se van adquiriendo.

Los valores nutricionales de referencia (VNR) sirven como guías para evaluar y planificar la ingestión de nutrimentos de poblaciones sanas y bien nutridas, representan la ingestión diaria deseable como promedio de varios días a lo largo de cierto periodo. *Recomendación de ingestión diaria de nutrimentos* es la cantidad que se aconseja ingerir de un nutrimento o componente de la dieta, de este concepto se derivan

los valores nutrimentales de referencia. Actualmente se consideran los siguientes:

- a. El requerimiento nutrimental promedio (RNP) de una población, describe la distribución estadística de los requerimientos individuales.
- b. La ingestión diaria recomendada (IDR), cubre las necesidades del 97.5% de los individuos en la población.
- c. La ingestión diaria sugerida (IDS), se usa en los casos en que la información sobre requerimientos es insuficiente.
- d. El límite superior de consumo (LSC), que establece la ingestión diaria que no se debe sobrepasar.

Energía

El requerimiento de energía es el nivel necesario, para equilibrar el gasto energético para mantener el tamaño, la composición corporal y un nivel de actividad física. En la población adulta el gasto energético basal (GEB) es relativamente constante y predecible entre poblaciones de determinada edad y sexo (representa entre 45 y 70% del gasto energético diario); por lo que la actividad física habitual y el peso corporal son los principales determinantes de la variación del requerimiento energético. Con la edad, cada década disminuye aproximadamente 5% las necesidades de energía (300-600 Kcal). Esto se debe a la disminución de la actividad física y de la tasa metabólica basal, como consecuencia de los cambios en la composición corporal, principalmente por la disminución de la masa libre de grasa. Por lo anterior, mantener un adecuado aporte de nutrimentos con una ingesta calórica baja, puede ser el mayor desafío en los adultos mayores.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y a la Organización Mundial

de la Salud (OMS) se ha establecido como promedio una ingesta recomendada de energía de 30 kcal/kg de peso corporal.

Además del GEB, es necesario cubrir el gasto energético de otras funciones como la energía necesaria para metabolizar los alimentos (ETA), la energía requerida para la realización de actividad física (AF) y en ocasiones la energía gastada por estrés fisiológico (EF), a todos esos componentes en conjunto se les denomina gasto energético total (GET) y se estima para un periodo de 24 horas: Gasto energético total = GEB + ETA + AF + EF.

Para fines prácticos, el requerimiento energético se puede realizar con ecuaciones matemáticas, a continuación se presentan las más utilizadas:

AUTOR	FÓRMULA	COMENTARIOS
Harris-Benedict	<p>Hombre GER* (Kcal) = $66.5 + [13.75 \times \text{peso (kg)}] + [5.003 \times \text{talla (cm)}] - [6.775 \times \text{edad (años)}]$</p> <p>Mujer GER (Kcal) = $655.1 + [9.563 \times \text{peso (kg)}] + [1.850 \times \text{talla (cm)}] - [4.676 \times \text{edad (años)}]$</p> <p>*Gasto energético en reposo.</p>	Se recomienda su uso para estimar el gasto en reposo de adultos con peso normal.
FAO/OMS (1985)	<ul style="list-style-type: none"> • GER de hombres >60 años = $13.5 \times \text{peso (kg)} + 487$ • GER de mujeres > 60 años = $10.5 \times \text{peso (kg)} + 596$ <p>*Gasto energético en reposo.</p>	
Valencia	<p>Hombres ≥ 60 años GEB* = $14.21 \times \text{peso (kg)} + 429$</p> <p>Mujeres ≥ 60 años GEB = $10.98 \times \text{peso (kg)} + 520$</p> <p>*Gasto energético basal</p>	Recomendada para adultos mexicanos. Basada en sujetos mexicanos mestizos e indígenas de áreas urbanas y rurales y de diversas ocupaciones.

<p>Instituto de Medicina de Estados Unidos (2002)</p>	<p>Varones ≥ 19 años con IMC ≥ 18.5 kg/m² GET = $864 - 9.72 \times \text{edad(años)} + \text{AF} \times (14.2 \times \text{peso (kg)} + 503 * \text{altura (m)})$ Donde AF = 1 si se estima que la NAF es ≥ 1 y < 1.4 (sedentario) AF = 1. 12 si se estima que la NAF es ≥ 1.4 y < 1.6 (poco activo) AF = 1. 27 si se estima que la NAF es ≥ 1.6 y < 1.9 (activo) AF = 1. 54 si se estima que la NAF es ≥ 1.9 y < 2.5 (poco activo)</p> <p>Varones ≥ 19 años con IMC ≥ 25 kg/m² GET = $1.086 - 10.1 \times \text{edad(años)} + \text{AF} \times (13.7 \text{ peso (kg)} + 416 * \text{altura (m)})$ Donde AF = 1 si se estima que la NAF es ≥ 1 y < 1.4 (sedentario) AF = 1. 12 si se estima que la NAF es ≥ 1.4 y < 1.6 (poco activo) AF = 1. 29 si se estima que la NAF es ≥ 1.6 y < 1.9 (activo) AF = 1. 59 si se estima que la NAF es ≥ 1.9 y < 2.5 (poco activo)</p>
	<p>Mujeres ≥ 19 años con IMC ≥ 18.5 kg/m² GET = $387 - 7.31 \times \text{edad(años)} + \text{AF} \times (10.9 \times \text{peso (kg)} + 660.7 * \text{altura (m)})$ Donde AF = 1 si se estima que la NAF es ≥ 1 y < 1.4 (sedentario) AF = 1. 14 si se estima que la NAF es ≥ 1.4 y < 1.6 (poco activo) AF = 1. 27 si se estima que la NAF es ≥ 1.6 y < 1.9 (activo) AF = 1. 45 si se estima que la NAF es ≥ 1.9 y < 2.5 (poco activo)</p> <p>Mujeres ≥ 19 años con IMC ≥ 25 kg/m² GET = $448 - 7.95 \times \text{edad(años)} + \text{AF} \times (11.4 \times \text{peso (kg)} + 619 * \text{altura (m)})$ Donde AF = 1 si se estima que la NAF es ≥ 1 y < 1.4 (sedentario) AF = 1. 16 si se estima que la NAF es ≥ 1.4 y < 1.6 (poco activo) AF = 1. 27 si se estima que la NAF es ≥ 1.6 y < 1.9 (activo) AF = 1. 44 si se estima que la NAF es ≥ 1.9 y < 2.5 (poco activo)</p>

	AF: Cociente de actividad física; GET: Gasto energético total (es la suma del consumo energético en reposo, la energía consumida por la actividad física y el efecto térmico de los alimentos); NAF: Nivel de actividad física (es el cociente del gasto energético total respecto al gasto energético basal)
--	---

Proteínas, lípidos e hidratos de carbono

Proteínas

Una adecuada ingesta de proteína es necesaria para el mantenimiento de músculos y masa ósea, así como para contrarrestar el desarrollo de condiciones comunes en adultos mayores como la sarcopenia y la osteoporosis. La ingesta diaria puede implicar valores tan altos como 1 g/kg de peso para retardar la pérdida de masa muscular propia de la vejez (aproximadamente 17% de la energía total). Algunos autores recomiendan ingestas más elevadas de proteína: de 1.2-1.5 g/kg de peso, para prevenir la sarcopenia (aproximadamente entre 20 y 25% de la energía total). De ahí que las ingestas dietéticas de referencia, para este grupo de edad estiman un intervalo aceptable de distribución de proteínas entre 10 y 35% de la energía de la dieta, aunque debe considerarse que el 35% de la energía podría representar valores muy elevados de proteína, alrededor de 2 g por kg de peso. La ingesta de proteínas debe ser menor en caso de alteraciones hepáticas o renales, ajustada a la capacidad metabólica del hígado y del riñón. Y por otro lado, la conservación de la masa muscular no se traduce directamente en la mejora de la función muscular, sin embargo, la ingesta adecuada de proteínas es parte de la estrategia para el tratamiento de la sarcopenia.

Lípidos

Las recomendaciones de ingesta de lípidos son iguales que las correspondientes al resto de la población adulta: entre 20 y 35% de las

kilocalorías totales de la dieta. Es importante la calidad de los lípidos. Además de ser vehículo de vitaminas liposolubles deben priorizarse los ácidos grasos esenciales: ácido linoléico (n-6) y α -linolénico (n-3).

El ácido linoléico tiene un efecto hipocolesterolémico. Los ácidos grasos n-3 (en aceite de pescado, especialmente ácidos eicosapentaenoico) disminuyen las concentraciones de triglicéridos y reduce el riesgo de cardiopatía coronaria; además disminuyen la agregación plaquetaria y la tensión arterial. Influyen en la función cerebral y por lo tanto, en la cognición y en la salud mental a través de factores neurotróficos y neuroendócrinos que actúan sobre la señalización celular y las vías neurales, que a su vez afectan la función de neuronas, la plasticidad sináptica y la neurogénesis adulta. Se recomienda la sustitución de los ácidos grasos saturados con ácidos grasos poliinsaturados (en lugar de mono insaturados o hidratos de carbono). Las margarinas hidrogenadas y la mantequilla se deben evitar, o utilizar en su lugar aceite o margarina suave baja en ácidos grasos trans. Las principales fuentes de ácidos grasos trans en la dieta son los productos de panadería, alimentos procesados y margarinas ricas en grasa hidrogenada o aceite.

En el envejecimiento el colesterol deja de ser un factor de riesgo cardiovascular, sin embargo debe limitarse su consumo a ≤ 200 mg/día para disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular. Los alimentos altos en colesterol son la yema de huevo, vísceras, todas las grasas animales y en general, las fuentes de ácidos grasos saturados. Y también debe considerarse que las grasas proporcionan una mejor palatabilidad; se ha comprobado que dietas con un contenido menor del 20% de energía procedente de grasas, hacen las comidas insípidas.

Hidratos de carbono

La glucosa es el nutrimento utilizado como principal fuente de energía en la mayoría de los tejidos corporales, y es la única fuente para otros, como el cerebro o el sistema nervioso.

En las personas ancianas, las dietas pobres en hidratos de carbono son inapropiadas, ya que pueden favorecer la aparición de trastornos metabólicos importantes. Una dieta con un contenido en hidratos de carbono inferior a 50-100 g/día es probable que derive en una cetosis, al producirse de forma rápida la metabolización de las grasas almacenadas, dando lugar a la aparición y acumulación de metabolitos intermedios o cuerpos cetónicos. Además, se puede producir la pérdida de proteínas tisulares, al utilizarlas como fuente energética, pérdida de sodio y otros cationes y deshidratación involuntaria.

La ingesta dietética mínima de hidratos de carbono para mantener la función del cerebro es de 130 g, sin embargo, algunos autores recomiendan como mínimo indispensable 150 g al día. Deben constituir como mínimo un 50% del valor calórico total. El rango aceptable de distribución de macro nutrimentos es hasta el 65% del aporte energético total.

Los hidratos de carbono, preferentemente *complejos* (presentes en legumbres, hortalizas y verduras), deben constituir el aporte mayoritario de la ingesta energética de la dieta, con ellos la digestión es mucho más lenta; aportan sobre todo almidón, liberan la energía de forma gradual y por lo tanto, no se producen altibajos de hiperinsulinemia e hipoinsulinemia. Se recomienda un uso moderado de los monosacáridos y disacáridos, ya que son de rápida absorción, pero tienen el inconveniente de que su acción es transitoria. Para utilizarlos, el páncreas debe segregar cantidades más elevadas de insulina, lo que provoca una hipoglucemia secundaria cuando el individuo no tiene una buena regulación neurovegetativa y al final, se produce la fatiga del

páncreas, con una secreción hipoinsulínica y diabetes en las personas predispuestas.

Tabla 4-3. Recomendaciones dietéticas de macro nutrientes en la vejez.

	Macro nutriente	Cantidad
Proteínas		10-25% Kcal totales 1 – 1.5 g/ kg peso
	Calidad de proteína ((proteína animal + proteína de leguminosas) / proteína total)	>0.7
Lípidos		20-35 % Kcal totales
	Ácidos grasos saturados (AGS)	<7-10% Kcal totales
	Ácidos grasos poliinsaturados (AGP)	<10 % Kcal totales
	Ácidos grasos monoinsaturados (AGM)	>13% Kcal totales
	(AGP+AGM)/AGS	>2
	Colesterol	<200 mg/día <100 mg/1000 kcal
	Ácidos grasos n-3	1.6 g/día
	Ácidos grasos n-6	14 g/día hombres 11 g/día mujeres
	Ácidos grasos trans	<6 g/día
Hidratos de carbono		55-65% Kcal totales 130 g/ día mínimo
Hidratos de carbono simples		<10% Kcal totales
Fibra dietética		20-30 g/día

Fuentes: Arbonés, G. 2003; Valencia, M. 2008; Waters, DL. 2010; Woo, J. 2011;

Para los adultos mayores, las cantidades de los macro nutrientes (proteínas, lípidos, hidratos de carbono), además de la fibra, tienen recomendaciones específicas, la tabla presenta las más importantes.

Vitaminas

La reducción en la ingesta y las dietas deficientes predisponen a los adultos mayores a alteraciones en vitaminas y minerales; otro elemento que participa en ese problema es la medicación, los fármacos pueden afectar la absorción de vitaminas y pueden también interferir con el metabolismo hepático y consecuentemente con el de las mismas vitaminas; así mismo, el consumo de tabaco interfiere con la absorción de vitaminas, especialmente con la vitamina C y el ácido fólico.

Vitamina E. Los tocoferoles son potentes antioxidantes que protegen a los lípidos y otros componentes de las células del daño oxidativo, mantienen la estructura de las membranas celulares y protegen frente al envejecimiento. La vitamina E evita la oxidación de ácidos grasos poliinsaturados (AGP), por lo que debe haber una adecuada relación vitamina E (mg)/AGP (g) = 0.4-0.6 en la dieta. Se relaciona el estado nutricional de vitamina E con alteraciones de la función inmune.

Vitamina A. Los almacenes de retinol en el hígado son normales incluso en ancianos con ingestas bajas. Los carotenos actúan como antioxidantes y anticancerígenos en el organismo, desempeñando un importante papel preventivo en algunas enfermedades crónicas. El licopeno, un pigmento de color rojo muy abundante en tomates, sandías y cerezas, se ha relacionado con una menor incidencia de enfermedad cardiovascular y de cáncer de próstata y gastrointestinal. Otro carotenoide, la luteína (acelgas, espinacas, apio, brócoli, etc.), es un antioxidante mucho más potente que el betacaroteno y parece

actuar como factor de protección en la degeneración macular, muy frecuente en las personas mayores.

Vitamina D. Con el avance de la edad, la piel no puede sintetizar la vitamina D eficientemente y los riñones son menos capaces de convertir la vitamina D a su forma activa. Dado que la vitamina D se encuentra en pocos alimentos (pescados y alimentos fortificados, principalmente, en cantidades pequeñas se pueden encontrar en hígado, queso y yema de huevo), no es sorprendente que un alto porcentaje de los ancianos tengan ingestas muy bajas, que se asocian con una menor absorción y bajos niveles sanguíneos de calcio y una mayor resorción ósea. La suplementación con vitamina D es la única estrategia efectiva de alcanzar niveles sanguíneos adecuados de vitamina D.

Vitamina C. Aunque la vitamina C es abundante en muchos alimentos, la ingesta de las personas mayores suele ser muy variable. Los niveles bajos se asocian con una alimentación pobre. Se ha demostrado que la vitamina C al igual que otros antioxidantes promueve la salud vascular. El consumo de 5 raciones de frutas y verduras al día puede proporcionar niveles de vitamina C por arriba de los 60 mmol/L y está asociado con una diferencia de 4 veces en la mortalidad entre los 40 y 79 años de edad.

Vitamina B12. Su deficiencia puede causar anemia macrocítica, degeneración subaguda combinada de la espina dorsal, neuropatías, ataxia, glositis y demencia. También puede causar un incremento en los niveles de homocisteína, la cual puede incrementar el riesgo de enfermedad cardiovascular, y está asociada con la reducción de la densidad ósea e incremento de la tasa de fractura de cadera. En la gente añosa, la gastritis atópica y la anemia perniciosa son las causas más comunes de la deficiencia de esta vitamina; es menos común que su causa sea por dietas vegetarianas estrictas en periodos prolongados

(10-30 años), o por absorción inadecuada después de una gastroctomía o ileostomía.

Folatos. Los folatos están presentes en el jugo de naranja, vegetales de hojas verde oscuro, cacahuates, fresas, chícharos, frijoles, espárragos, entre otros. Su deficiencia ocasiona anemia macrocítica e incrementa los niveles de homocisteína, y está asociada con el incremento del riesgo de cáncer colorectal, posiblemente con el cáncer cervical, con la alteración cognitiva y depresión. La principal causa es su aporte insuficiente en la dieta, otras causas pueden ser el consumo de medicamentos (como metotrexato) y el consumo excesivo de alcohol.

Riboflavina. Su deficiencia provoca diversas alteraciones como ulceraciones de la boca, ojos rojos, dermatitis, curación retardada de heridas, etc.

Tiamina. Se han podido observar mejoras en indicadores del bienestar, tales como sueño o apetito, con suplementos orales en personas con deficiencia en esta vitamina.

Piridoxina (B6). A veces pueden darse deficiencias subclínicas, que condicionan una alteración de la respuesta inmunitaria con incremento de infecciones y otras enfermedades relacionadas con dicha respuesta. El papel de la vitamina B6, junto con el ácido fólico y la vitamina B12, en la regulación de los niveles de homocisteína determina que las deficiencias de estas vitaminas produzcan un aumento de riesgo cardiovascular. También se ha puesto de manifiesto el mantenimiento de la función cognitiva con la vitamina B6 en las personas mayores. Su requerimiento puede estar aumentado por una alteración del metabolismo y además por interacción con algunos fármacos anticonvulsivantes, antidepresivos y antihipertensivos.

Vitamina K. Los requerimientos de vitamina K pueden estar aumentados en el anciano con patología crónica, insuficiencia renal y

tratamiento antibiótico o laxante prolongado.

Niacina. Puede influir en el riesgo de cáncer. Los síntomas de su deficiencia incluyen debilidad muscular, anorexia, indigestión y erupciones cutáneas. La deficiencia grave de niacina produce pelagra, una enfermedad muy frecuente, caracterizada por dermatitis, demencia, y diarrea, temblor y lengua enrojecida (o lengua bovina). Las dosis elevadas de niacina pueden ser tóxicas para el hígado; otro efecto adverso es una liberación de histamina que produce sofocación y que puede ser perjudicial para los pacientes con asma o enfermedad ulcerosa péptica.

Tabla 4-5. Resumen de la ingestión diaria recomendada e ingestión diaria sugerida de vitaminas para la población mexicana.

Vitamina	Cantidad recomendada o sugerida por grupo de edad (años)	
	51 a 70	> 70
Vitamina A (mcg equivalentes de retinol)	570	Sin información suficiente
Vitamina D (mcg)	10	15
Vitamina E (mg)	13	13
Vitamina K (mcg)	75	75
Tiamina (mg)	0.9	0.9
Riboflavina (mg)	0.9	0.9
Piridoxina (mg)	1.3	1.3
Niacina (mg)	12	12
Vitamina B12 (mcg)	3.6	3.6
Ácido fólico (mcg de equivalente de folato)	460	460
Vitamina C (mg)	75	70
Ácido pantoténico (mg)	5	5

Fuentes: Bourges, H. 2008.

Minerales

Un consumo adecuado de minerales es necesario para mantener un buen estado de salud sin embargo, durante la vejez se observan deficiencias de algunos de ellos a causa de diversos factores como la dieta insuficiente y las alteraciones del metabolismo, estas últimas debidas al envejecimiento, enfermedad o consumo de medicamentos. Las principales deficiencias minerales en este grupo de edad son de calcio, hierro y cinc.

Calcio. Sus principales funciones son:

- a. Estructurales, porque forma huesos y dientes;
- b. Cofactor enzimático y de transducción nerviosa en múltiples funciones relacionadas con la contracción muscular, estímulos nerviosos, funcionamiento celular, proceso de coagulación, secreciones hormonales y digestivas, entre otros.

La deficiencia de calcio está relacionada con la ingesta insuficiente y al consumo excesivo de fibra. Una de las patologías que se presenta en la vejez y que está relacionada con el metabolismo del calcio es la osteoporosis; a partir de la cuarta década de la vida el equilibrio entre la reabsorción y la deposición ósea se ve alterado originando pérdidas de masa ósea. La velocidad y gravedad de esta pérdida depende de diversos factores por ejemplo;

- a. el sexo, siendo mayor la pérdida en las mujeres que en los varones;
- b. la edad, ya que la absorción de calcio disminuye conforme avanza la edad;
- c. la insuficiencia en la ingesta de calcio y vitamina D,

- d. la escasa actividad física no sólo en la vejez, sino a lo largo de la vida y
- e. cambios hormonales, por ejemplo, en las mujeres que cursan con menopausia los estrógenos disminuyen y esto acelera la pérdida de masa ósea.

La ingesta recomendada de este mineral es de 1,200 mg/día para adultos mayores de 51 años. Las principales fuentes dietarias son los quesos, la leche, la tortilla (gracias al proceso de nixtamalización), los charales, sardinas, salmón, yema de huevo y leguminosas.

Hierro. Su deficiencia se origina por una dieta pobre en energía, en ácido ascórbico y en hierro, además del consumo de inhibidores de su absorción como la fibra, taninos, ácido fítico y fosfatos. La deficiencia de hierro ocasiona anemia ferropriva, aunque en los adultos mayores la pérdida de sangre a través del tracto gastrointestinal también puede causarla, puede existir deficiencia de hierro sin anemia y los signos y síntomas son la reducción en la capacidad física, debilidad, reducción en la capacidad cognitiva y disminución del sistema inmune. Las deficiencias de hierro y anemia son factores de riesgo para aquellos ancianos institucionalizados, hospitalizados y preoperatorios, aumentando su vulnerabilidad, morbilidad y mortalidad. Las fuentes ricas en hierro son los alimentos de origen animal, principalmente las vísceras y carnes rojas que representan la fuente de hierro hematóxico; por otro lado las leguminosas, cereales integrales y vegetales de hoja verde, son fuente de hierro pero de tipo no hematóxico. Existen en el mercado otros alimentos que por naturaleza no son buena fuente de hierro, sin embargo se enriquecen con este mineral durante su procesamiento. Los adultos mayores suelen disminuir el consumo de las fuentes ricas en hierro como las carnes, debido a problemas

de masticación y deglución por lo que es necesario trabajar sobre la consistencia de la dieta para aumentar el consumo de estos alimentos. Los requerimientos promedio son de 10 mg/d para este grupo de edad, la ingesta diaria sugerida para varones es de 15mg/d y para mujeres posmenopáusicas es de 12 mg/d.

Cinc. Este mineral es requerido por los seres humanos en pequeñas cantidades, sin embargo no por ello carece de importancia en la salud. Muchas enzimas funcionan gracias a él y por lo tanto diversos procesos biológicos como el metabolismo de las proteínas y los ácidos nucleicos. Las deficiencias de este mineral afectan principalmente el sistema inmunológico, causa anorexia, alteraciones digestivas, diarrea, problemas gonadales masculinos, lesiones en la piel y ojos, retarda el proceso de cicatrización, causa e interfiere con la percepción del gusto y el olfato. Las principales causas de la deficiencia son la ingesta insuficiente, consumo excesivo de fibra y ácido fítico, alcoholismo, estrés, procesos infecciosos, quemaduras graves, problemas renales, alimentación parenteral deficiente en cinc; además la edad es un factor importante debido a que la eficiencia en la absorción de este mineral disminuye con la edad por lo tanto los ancianos son vulnerables; también se ha observado que la suplementación con calcio puede disminuir la absorción del cinc. El exceso de cinc puede causar toxicidad además de alterar la absorción y metabolismo del cobre, por lo que la suplementación debe de realizarse en estricta vigilancia médica y nutricional. En adultos mayores, la suplementación con cinc ha mejorado la percepción del sentido del gusto, además se ha demostrado que la adición de zinc a la dieta en esta edad mejora su función inmunológica y la ingesta correcta de minerales como hierro y cinc así otros nutrimentos durante la vejez, mejorar el estado de nutrición, salud y la capacidad cognitiva. La ingesta diaria recomendada

es de 11 mg/d. Las fuentes alimentarias principales son las carnes rojas, aves, ostras, habas y nueces.

Otros minerales importantes son: cloro, sodio, potasio, magnesio, cobre, cromo, fósforo, flúor, manganeso, molibdeno, yodo y selenio.

Fibra y alimentos funcionales

Fibra

El consumo adecuado de fibra favorece la regulación digestiva, mejora los cuadros de estreñimiento, favorece la motilidad intestinal y reduce el tiempo del tránsito intestinal, disminuye también el riesgo de diverticulosis y de cáncer de colon en personas con poliposis. Las recomendaciones para la población anciana son de 20 a 35 g/d.

Líquidos

En el envejecimiento disminuye el agua corporal esencialmente a base de líquido extracelular y por la pérdida de tejido muscular, además de alteraciones propias de la edad que provocan que su consumo esté disminuido, por esa razón es importante que se procure la ingestión de 30 ml de líquido/kg de peso, en intervalos regulares (entre 1.0 y 1.5 ml/kcal/día).

Bibliografía

AHMED, T.; Haboubi, N. (2010) “Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health”. *Clinical Interventions in Aging*. 5: 207-216.

ARBONÉS, G.; Carbajal, A.; Gonzalvo, B.; González-Gross, M.; Joyanes, M.; Marques Lopes, I.; Martín, ML.; Martínez, A.; Montero, P.;

- Núñez, C.; Puigdueta, I.; Quer, J.; Rivero, M.; Roset, MA.; Sánchez-Muniz, FJ.; Vaquero, MA. (2003) “Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo “Salud pública” de la Sociedad Española de Nutrición (SEN)”. *Nutr Hosp.* XVIII(3): 109-37.
- ARIZA, AC.; DeSantiago, S., Halhali, A. (2005) “Magnesio” En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1.* 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 231-244.
- BALLESTEROS, MN. (2005) “Cromo”. En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1.* 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 281-292.
- BOURGES, H. (2008). “Definiciones y conceptos básicos. Valores nutrimentales de referencia”. En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, J. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas, Tomo 2 Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra.* México: Editorial Médica Panamericana, p. 1-17.
- DESANTIAGO, S.; Halhali, A.; Frenk, S.; Bourges, H. (2005) “Calcio y Fósforo” En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1.* 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 215-239.
- DUCHETEAU, J.; Delepesse, G.; Vrijens, R.; Collet, H. (1981) “Beneficial effects of oral zinc supplementation on the immune response of old people”; *AM J Med*; 70, 5:1001-1004.
- ENTRALA, A. (2001) “Minerales” En: *Guías alimentarias para la población española.* Madrid SENC, p. 267-275.

- FLORES-QUIJANO, MA.; Tussaint, G.; Casanueva, E. (2005) "Selenio" En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrientes para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*. 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 327-340.
- FOSMIRE, GJ. (1990) "Zinc toxicity". *AM J Clin Nutr*. 51:225-227.
- FUJUTA, M.; Itakura, T.; Takagi, Y.; Okada, A. (1989) "Copper deficiency during total parenteral nutrition: Clinical analysis of three cases". *J Parent Enter Nutr*; 13:421-425.
- GRIJALVA, MA. (2005) "Flúor" En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrientes para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*, 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 317-326.
- GRIJALVA, MA. (2005) "Iodo" En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrientes para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*. 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 301-316.
- Institute of Medicine. (2012). "2 Nutrition Issues of Concern in the Community." *Nutrition and Healthy Aging in the Community: Workshop Summary*. Washington, DC: The National Academies Press.
- JIMÉNEZ, CA. (2011) "Nutrición en el Adulto Mayor" En: Pimentel, B.M.; Morales, J.A.; Nava, G.; Cariño, R.; Moreno, R.E. *Gerontología un enfoque interdisciplinario*. 1ª Edición. Hidalgo, México: Editorial Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, p. 117-128.
- KLEEREKOPER, M; Mendlovic, DB. (1993) "Sodium fluoride therapy of menopausal osteoporosis" *Endocrinol Rev*. 312-323.
- KNOX, TA.; Kassarian, Z.; Dawson-Hughes, B.; Golner, BB.; Arora, S.; Russell, RM; (1991). "Calcium absorption in elderly subjects on

- high and low fiber diets: effects of gastric acidity”. *Am J Clin Nutr.* 53:1480-1486.
- LEE-GALLAGHER, M. (2009). “Los nutrientes y su metabolismo”. En: Mahan, KL.; Escott-Stump, S. *Krause dietoterapia*. 12ª Edición. España: Editorial Elsevier Masson, p. 86-88.
- LINDER, MC.; Hazegh-Azam, M. (1996). “Copper biochemistry and molecular biology”. *Am J Clin Nutr.* 63:797S-811S.
- MAIER, FJ. (1974) “Fluoruración del Agua Potable” México: Editorial Limusa, p. 11-27.
- MARTÍNEZ, H.; Castañeda, LR.; González, MA.; Ramos-Hernández, RI.; Velásquez-López, L.; (2005) “Cobre” En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*. 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 273-280.
- MATAIX, J., Llopis, J. (2006) “Minerales”. En: Mataix, J. *Nutrición y alimentación Humana, Nutrientes y alimentos*. Barcelona, España: Editorial Océano/Ergon, p. 883-901.
- MUÑOZ-MUÑIZ, C.; Vázquez-Martínez, C.; Cos-Blanco, AI. (2004) “Alimentación en el anciano sano”. En: Gómez-Candela, C; Reuss-Fernández, JM. Coord. *Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos*. España: Editores médicos; 2004, p. 100-102.
- OFFENBACHER, EG; Rinko, CJ.; Pi-Sunyer, FX. (1995). “The effects of inorganic chromium and brewer’s yeast on glucose tolerance, plasma lipids, and plasma chromium in elderly subjects”. *Am J Clin Nutr.* 42:454-461.
- OFFENBACHER, EG.; Pi-Sunyer, FX. (1980). “Beneficial effect of chromium-rich yeast on glucose tolerance and blood lipids in elderly subjects. Diabetes”. *ADA* 29:919 – 925.

- OLIVARES, M.; Aauy, R. (1996) "Limits of metabolic tolerance to copper and biological basis for present recommendations and regulations". *Am J Clin Nutr* 62: 846S-852S.
- OLIVARES, M.; Hertrampf, E.; Capurro, MT; Wegner, D. (2000) "Prevalence of anemia in elderly subjects living at home role of micronutrient deficiency and inflammation" *Eur J Clin Nutr*. 54:834-839.
- PAK, CYC.; Sakhaee, K.; Adams-Huet, B.; Piziak, V.; Peterson, RD.; Poindexter, JR. (1995). "Treatment of postmenopausal osteoporosis with slow-release sodium fluoride: Final report of a randomized controlled trial". *Ann Intern Med*; 123: 401-408.
- RIVERA, J.; Hotz, C.; Rodríguez, S.; García, A.; Pérez, .B.; Martínez, H.; González, MA. (2005) "Hierro" En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1. 1ª Edición*. México: Editorial Médica Panamericana, p. 245-264.
- ROEBACK, JR.; Hla, KM.; Chambless, LE.; Fletcher, RH. (1991) "Effects of chromium supplementation on serum high-density lipoprotein cholesterol levels in men taking beta-blockers. A randomized, controlled trial". *Ann Intern Med*; 115:917-924.
- ROSADO, JL. (2005) "Zinc" En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1. 1ª Edición*. México: Editorial Médica Panamericana, p. 265-272.
- ROSADO, JL. (2005) "Cobre" En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1. 1ª Edición*. México: Editorial Médica Panamericana, p. 273-280.

- RUIZ-LÓPEZ, MD.; Reyes-Artacho, ML. (2010). “Nutrición y envejecimiento”. En: Gil, A. *Tratado de nutrición. Tomo III. Nutrición humana en el estado de salud*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, p. 319-343.
- SALVÁ, CA. (2010) “Requerimientos y recomendaciones nutricionales en la edad avanzada” En: *Guía de alimentación para personas mayores*, 1ª Edición. Madrid, España: ERGON Majadahonda, p. 27-40.
- SÁNCHEZ-CASTILLO, C; López, P.; Pichardo-Ontiveros, E. (2010) “Agua” En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*. 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 177-192.
- SÁNCHEZ-CASTILLO, C; López, P.; Pichardo-Ontiveros, E. (2010) “Sodio, cloro y potasio” En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*, 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 193-214.
- TOUSSAINT, G.; Flores-Quijano, ME.; Casanueva, E. (2005) “Manganeso” En: Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, JL. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas Tomo 1*. 1ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana, p. 293-300.
- TRUMBO, P.; Shilicker, A ; Yates, A., Poss, M. (2003) “Food Board of the Institute of Medicine, The National Academies Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids”, *J Am Diet Assoc*, 102: 1621-1630.
- TURMLUND, JR.; (1998) “Human Whole-body copper metabolism”. *J Am*

- Diet Assoc, 67:960S-964S.
- TURMLUND, JR.; (1999) "Cooper". En: Shils, M.E.; Olson, J.A.; Shike, M.; Ross, A.C., *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, p.241-252.
- VALENCIA, M. (2008). "Energía". Bourges, H.; Casanueva, E.; Rosado, J. *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas, Tomo 2 Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, p. 57-100.
- VILLARINO, A.; García-Linares, MC.; García-Fernández, MC.; García-Arias, MT. (2003) "Evaluación dietética y parámetros bioquímicos de minerales en un colectivo de ancianos de la provincia de León (España), *Nutr Hosp*, 18:39-45)
- VIZMANOS, B.; Bernal, MF.; Coronado, A. (2007) "Plan del cuidado nutricional en el Adulto Mayor" En: Hunot, C.; Vizmanos, B.; Arellano, L.; López, P. *Manual de prácticas del plan del cuidado nutricional en el ciclo de la vida*. 1ª Edición, Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara, p. 168-196.
- WATERS, DL.; Baumgartner, RN.; Garry, PJ.; Vellas, B. (2010). "Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update". *J Nutr Health Aging*, 5:259-70.
- WEINBERG, AD.; Menaker, KL. (1995) "Council on Scientific Affairs, American Medical Association. Dehydration: Evaluation and management in older adults", *JAMA*, 277:1552-1556.
- WHITTAKER, P. (1998) "Iron and zinc interactions in humans". *AM J Clin Nutr*, 68:4462S-4466S.
- WOO, J. (2011). "Nutritional strategies for successful aging". *Med Clin N Am*, 95: 477-493.

- WOOD, RJ; Suter, PM.; Russel, RM. (1995) "Mineral requirements of elderly people". *Am J Clin Nutr*, 62:493-505.
- World health Organization. (2002). "Keep fit for life. Meeting the nutritional needs of older person". Ginebra: World Health Organization.
- YARDICK, MK., Kenney, MA. (1989) "Iron, cooper and zinc status: Response to supplementation whith zinc or zinc and iron adult females". *AM J Clin Nutr*, 49:145-50.
- ZARZUELO, A. (2001) "Fibra" En: *Guías alimentarias para la población española*. Madrid SENC, p. 277-287.

Capítulo VIII

Polifarmacia; ¿necesaria en el adulto mayor?

Horacio Dorantes Peña

Se sabe que los adultos mayores, cada vez alcanzan más edad, lo cual determina la observación de más cambios en su organismo, considerados fisiológicos, además las personas envejecidas tienden a enfermarse más y a consumir un mayor número de medicamentos que incluyen los prescritos por médicos y los no prescritos auto recetados, estos factores permiten una mayor probabilidad de manifestar Reacción Adversa a los Medicamentos (RAM), al hablar de reacción adversa se hace necesario también tomar en cuenta, el aumento de la sensibilidad a los medicamentos resultado de los cambios farmacodinámicos y farmacocinéticos que se producen, otros factores determinantes serían una elección o dosificación inapropiada y horarios incorrectos del fármaco, inadecuado control del paciente o poca cooperación de este, falla para identificar las reacciones adversas tanto por el paciente como por el médico y finalmente las interacciones fármaco - fármaco o bien fármaco – enfermedad.

Por otro lado también existen subgrupos que frente a la administración de fármacos son definitivamente vulnerables: los que viven en instituciones, los ancianos de bajo nivel educacional y los de bajos o nulos ingresos económicos, entre los más documentados.

En el mismo orden de ideas, en los ancianos las modificaciones fisiológicas propias de la edad generadoras de los numerosos diagnósticos que se les atribuyen y además agregando la gran cantidad de fármacos que se prescriben para el control de la enfermedad de base o para el control de las molestias aunadas a la misma prescripción por interacciones o RAM, crea la necesidad de iniciar con el estudio de estas modificaciones, en el individuo senescente dando paso a lo que en la actualidad se reconoce como farmacogeriatría.

Dentro de esta rama de las ciencias de la salud, es menester el estudio de los mecanismos farmacológicos, comenzaré por farmacodinamia definido como, el estudio específico de cómo actúan los medicamentos dentro de un organismo, para ello se utilizan modelos matemáticos que permiten conocer el periodo en que alcanza un efecto máximo y el tiempo en que el efecto desaparece, en el anciano existe mayor variabilidad misma que se significa en la modificación de algunos sistemas receptores, principalmente del sistema nervioso central y una mayor sensibilidad de la RAM.

La RAM debe entenderse como una respuesta no deseable y que ocurre con dosis terapéuticas, misma que puede depender de algún factor genético, o bien de que las funciones de órganos blanco estén disminuidas, otro factor es la interacción medicamentosa o también la administración de dosis inadecuadas y que afortunadamente en pocas ocasiones pueden desencadenar efectos mortales.

En cuanto a la farmacocinética se debe estudiar a partir de la biodisponibilidad, el volumen de distribución, excreción, depuración y vida media de eliminación.

Biodisponibilidad palabra que tiene uso, para describir la porción del fármaco que llega a la circulación, si hablamos de un medicamento que se administre por vía oral, es necesario recordar y considerar que en

el anciano, el pH gástrico se encuentra elevado, existe disminución de la motilidad del tubo digestivo, modificación de la tasa de perfusión tisular y alteraciones del transporte a través de las membranas, lo cual se traduce en un mayor tiempo de absorción.

En lo relativo a otras vías de administración, no se conocen del todo, pero se deben de conocer los cambios fisiológicos que se presentan en el adulto mayor, para estar vigilantes de las interacciones de los medicamentos y/o sus consecuencias.

Otro mecanismo farmacocinético es el volumen de distribución, el cual es igual a la dosis sobre la concentración del medicamento que por sus características de solubilidad (hidrófilos – lipófilos) y en función de la disminución promedio de la masa magra y el agua corporal total, se significan en la vejez manteniendo niveles séricos altos de variados fármacos, principalmente los analgésicos o los anticoagulantes.

Por otro lado considerar la disminución de la aclaración renal y hepática, la afectación de la distribución tisular, existencia de reducción de niveles séricos de albumina, circunstancia que provoca más medicamento libre en el organismo, factores que afectan la depuración farmacológica en el anciano.

Metabolismo farmacológico, se refiere a la biotransformación del fármaco, a través del hígado por lo que conociendo cuáles medicamentos se sintetizan en este órgano, en el anciano hay que reducir las dosis.

Excreción – depuración, en su definición, marca como, la tasa de eliminación de un fármaco, generalmente por el riñón, en el anciano esta disminuida por lo que es necesario calcularla con una fórmula específica y de esta manera brindar protección a este órgano vital, otorgando al paciente dosis terapéuticas, sin la presencia de RAM.

Vida media de eliminación, se define como el tiempo que toma un

fármaco para que su concentración en el organismo disminuya a la mitad, es un parámetro que permite identificar la demora en que un fármaco alcanza la concentración estable de su efecto o bien el nivel de eliminación del 90%, en el adulto mayor es más tardada por lo que es necesario calcular dosis menores o reducirlas en comparación con las de los adultos jóvenes

Sí además, a estos procesos fisiopatológicos agregamos que un gran número de ancianos generalmente son portadores de comorbilidad, presentando por este motivo mayor número de hospitalizaciones, un factor más es la institucionalización en casas o asilos y como dato adicional el pertenecer al género femenino, esto último debido a que se ha documentado que consumen gran cantidad de medicamentos sin prescripción médica, otro grupo lo constituyen los ancianos consumidores de sedantes, hipnóticos, multivitamínicos, herbolaria, naturismo y productos maravilla.

Los ancianos con demencia, son otro grupo de adultos mayores que requiere especial cuidado pues se les ha relacionado con alta susceptibilidad a los efectos de drogas anticolinérgicas.

Adicionalmente, debo considerar a los pacientes ambulatorios, en virtud que gran proporción de los medicamentos prescritos, no queda en claro el porqué de ella.

No podemos olvidar lo que sucede en las Instituciones de Salud y de Seguridad Social, donde se realiza la evaluación del paciente senecto de manera “simultánea” en varias especialidades, propiciándose múltiples manejos terapéuticos, derivándose que por los factores ya mencionados, se tiende al aumento de la probabilidad de desarrollar una RAM de manera exponencial al número de fármacos usados, se ha descrito que cuando dos drogas son prescritas simultáneamente el potencial para que se presente interacción es del 6%, aumentando al 50%

cuando se administran 5 y a un 100% cuando son 8 o más medicamentos dados.

Un estudio reciente, el cual tomó como base los datos de la última Encuesta Nacional de Salud, reveló que las personas con niveles educacionales más bajos, no reciben las indicaciones farmacológicas de manera totalmente entendible, así mismo los que tienen una red de apoyo social deficiente, los que están poco motivados en su tratamiento y en general todos aquellos que estén comprometidos funcionalmente, se convierten en los grupos más susceptibles de padecer una mayor cantidad de reacciones adversas potenciales.

Valorar la concentración plasmática de proteínas, permite conocer que los medicamentos que presentan una afinidad mayor por las proteínas de los tejidos, poseen mayor volumen de distribución, su manifestación depende de los efectos acumulativos de la droga.

Reacción adversa e interacciones medicamentosas: Epidemiología

Siempre que a una persona de edad avanzada, le sea prescrito un nuevo fármaco, o bien se sepa que ha sido administrado por largo tiempo y presente un cambio inesperado de sus funciones, el personal de salud debe sospechar de la existencia de una interacción medicamentosa con grandes posibilidades de transformarse en una RAM. Este cambio funcional puede darse en las esferas cognitiva, física, afectiva o de la conducta, lo anterior nos lleva a revisar algunos aspectos numéricos de los efectos de los medicamentos en el anciano.

En pacientes ambulatorios, si están tomando 5 medicamentos, los cálculos matemáticos han mostrado que existe la probabilidad de 50% de una interacción, cuando se aumentan 2 fármacos más, la posibilidad de la interacción se incrementa al 100%, 20% de ellos podrían presentar

RAM severas. Según el Ministerio de Salud Chileno, los adultos mayores consumen en promedio 4.27 fármacos por persona y aproximadamente 8-12% de ellos están inapropiadamente indicados.

Estudios de la Universidad Pontificia en Chile, refieren que 4.4% de los ancianos que requieren hospitalización, se derivan de interacciones medicamentosas y a su vez representan 4.6% de todas las RAM en pacientes ya hospitalizados. Las interacciones son el origen de una reacción adversa, generalmente de pronóstico grave en el 14-25% de los casos y son causa de hospitalización en el 1,6% del total de ingresos. Junto con el número de medicamentos recibidos, es la edad avanzada un factor clave en su frecuencia de aparición.

En nuestro país existe muy pocas publicaciones que nos refieran la epidemiología de las RAM, hay muchos intentos por parte del sector salud sin embargo los reportes son incompletos, por lo que es congruente, conocer las principales causas de muerte que nos permite inferir los fármacos que tienen mayor frecuencia a ser prescritos, la Encuesta Nacional de Salud nos dice que fueron las enfermedades cardiovasculares para ambos sexos (30% de las muertes de hombres y 33,8% de mujeres); la segunda causa de muerte de los hombres son las neoplasias malignas (14,6%) y en mujeres es la diabetes mellitus (15,7%). En hombres la diabetes mellitus es la tercera causa de muerte (11,6%) y las neoplasias malignas en las mujeres (13,4%). Las enfermedades digestivas son la cuarta causa de muerte para ambos sexos (10,2 y 7,7% para hombres y mujeres, respectivamente). La quinta causa de muerte son las enfermedades respiratorias 7,7% para hombres y 5,9% en mujeres.

Un estudio reciente basado en los datos de la última Encuesta Nacional de Salud revela que las personas con niveles educacionales más bajos, reciben peores indicaciones farmacológicas y son susceptibles

de mayor cantidad de reacciones adversas potenciales. También los que tienen una red de apoyo social deficiente, los que están poco motivados en su tratamiento y en general todos aquellos que estén comprometidos funcionalmente.

En algunos estudios se ha encontrado que las RAM derivadas de la polifarmacia son responsables del 10% de las hospitalizaciones en los ancianos.

Además se ha visto que los ancianos que rebasan los 95 años que egresan de un internamiento con más de 6 medicamentos tienen mayor probabilidad de reingreso dentro de los siguientes 12 meses.

Se determinó que las variables predictivas, posterior a una hospitalización para que un adulto mayor muera a los 6 meses son: la polifarmacia, la dependencia en las actividades de la vida diaria y la discapacidad funcional severa al momento de la admisión.

Según la última Encuesta Nacional de Salud los adultos mayores consumen en promedio 4.27 fármacos por persona y aproximadamente 8-12% de ellos están inapropiadamente indicados.

Dicho riesgo se incrementa con la edad, con las comorbilidades (las cuales tienden a aumentar con el paso del tiempo) y con el número de fármacos, todo esto hace que pueda ser fuente de complicaciones significativas de nuestros pacientes mayores.

Los pacientes con diagnóstico de demencia requieren de especial atención cuando sabemos que se le están prescribiendo drogas con efectos anticolinérgicos ya que se ha demostrado que presentan alta susceptibilidad a estos productos.

Adicionalmente, debo considerar a los pacientes ambulatorios, en virtud de que gran proporción de los fármacos prescritos, no demuestran los motivos por los cuales se otorgaron principalmente en antibióticos y antiinflamatorios.

No podemos olvidar a las Instituciones de Salud y de Seguridad Social, donde se realiza la evaluación simultánea de varios médicos de diversas especialidades, y en esta multidisciplinariedad se tiende al aumento en la probabilidad de desarrollar una RAM de manera exponencial al número de fármacos usados, se ha descrito que cuando dos drogas son prescritas simultáneamente el potencial para que se presente interacción es del 6%, aumentando al 50% cuando se administran 5 y a un 100% cuando son 8 o más medicamentos dados.

Por todo lo anterior se concluye que todos los elementos y factores que confluyen para el manejo del anciano, asociados para provocar polifarmacia, misma que, constituye la primera fuente de trastornos iatrogénicos en los ancianos, por lo tanto debe convertirse en tema de uso cotidiano en el manejo gerontológico y geriátrico de los pacientes senectos, buscando a toda costa otorgar el número de medicamentos que sean indiscutiblemente necesarios.

Existen múltiples definiciones que tratan de objetivar la existencia de la polifarmacia en el adulto mayor, la OMS la determina como el consumo de más de tres medicamentos a la vez, otra publicación la define como el uso de 2 o más drogas durante mínimo 240 días del año, considerándola polifarmacia menor, así mismo describe la existencia de una polifarmacia mayor, conceptualizada como la ingesta de más de 5 drogas, durante el mismo período de tiempo, en otros textos se determina que la polifarmacia se identifica cuando se utilizan 4 medicamentos o más, rebasando las tres semanas de aplicación, independientemente de si es indicada por un médico o es auto recetada, otra publicación nos dice que el uso de tres o cinco fármacos en forma simultánea, la indicación de fármacos innecesarios y la necesidad de indicar un medicamento para suplir los efectos colaterales de otro, son elementos considerados en la conceptualización de polifarmacia, o

bien el consumo concomitante y regular de 4 o más medicamentos, o tan solo el uso de más de 5 medicamentos.

Como se puede observar, la polifarmacia aún no logra establecerse como una entidad de criterios unificados, por lo que se torna difícil evaluar en el adulto mayor que utiliza más de dos medicamentos, si su calidad de vida se modifica sustancialmente con el uso o abuso de los fármacos que ingiere o bien son los cambios propios de la edad los condicionantes.

De tal forma que la polifarmacia a partir de su identificación, adquiere una connotación despectiva al mencionarla en otras investigaciones sólo como, “el uso excesivo e innecesario de la medicación”, sin embargo esta descripción puede ser la más acertada ya que considera la existencia de un incremento en el número de medicamentos que toma el paciente anciano, derivada de la identificación de nuevos diagnósticos o bien facilitada por descontrol de la enfermedad por o a pesar de los ya instituidos.

Luego entonces, la polifarmacia en el adulto mayor no debe considerarse por el número de medicamentos que tenga prescritos, debe ser manifestada a partir de identificar la presencia de medicamentos no necesarios, inadecuadamente prescritos o productores de reacciones adversas que limiten la calidad de vida del anciano.

La decisión de prescribir algún medicamento debe implicar un vasto conocimiento de la farmacogeriatría, considerar el número, tiempo y sitio de las hospitalizaciones, el número y severidad de las enfermedades agudas, presencia de variaciones culturales, étnicas, socioeconómicas y educativas, una adecuada exploración de estilos de vida todo ello nos llevara a establecer lineamientos farmacológicos que puedan generalizarse.

Aparte de los puntos definidos anteriormente, es necesario pregun-

tar a los integrantes de los equipos de salud, si es realmente necesario seguir promoviendo la prescripción excesiva de medicamentos, si ya sabemos de la alta prevalencia de ingresos a los servicios de urgencias por sangrado de tubo digestivo, hipoglucemias, deshidratación, entre las más importantes.

A manera de ejemplo: consideremos un adulto mayor que pertenece a una Institución de Seguridad Social, portador de diabetes e hipertensión de larga evolución y en últimas fechas con datos de insuficiencia cardiaca mixta, insuficiencia venosa periférica, alteraciones musculo-esqueléticas principalmente gonartrosis, dislipidemia y como corolario datos de demencia vascular así como trastornos del sueño y depresión.

Su manejo, obviamente sugerido por el buen interactuar de las especialidades de medicina interna, cardiología, urología, traumatología y ortopedia, cirugía vascular, reumatología y geriatría, entre otras, está orientado a la prescripción de antihipertensivos como IECAs, un antagonista de calcio, un beta-bloqueador, su diurético de ASA, así como una tiazida, sea uno solo de ellos o varios al mismo tiempo, no podemos dejar de otorgar insulina sea humana o sintética, acompañada de una biguanida y una sulfunilurea, un fibrato, también un inhibidor de la reductasa de HMG-CoA, vasodilatadores central y/o periférico, AINE's para el control del dolor e inflamación, una benzodiazepina y un antidepresivo, ¿manejo ideal?, ¿está en control perfecto?, ¿cuánto representa para la Institución? o bien para los familiares, si es necesario hacer la compra a nivel privado de alguno de estos fármacos, en conjunto este tratamiento de manera mensual rebasa con mucho la aportación anual del asegurado, lo cual no debe importar si el paciente está debidamente manejado.

También es necesario darse cuenta, de cómo la economía institucio-

nal y la familiar se ve afectada por la polifarmacia, pues con las tendencias locales, nacionales e internacionales de envejecimiento poblacional, llegará el momento en el cual no exista presupuesto que alcance en el manejo farmacológico de los padecimientos de los ancianos.

Como he tratado de explicitar la polifarmacia en el adulto mayor, no sólo se convierte en problema para el individuo que la padece, también es un problema de la sociedad en conjunto y familiar en lo particular, sin olvidar al gobierno el cual destina grandes cantidades de presupuesto para las compras de medicamentos.

La prescripción adecuada incluye consideraciones propias del envejecimiento, de las patologías tratadas, de las características personales del paciente y de las condiciones generales dadas para cada persona.

Se han realizado múltiples estudios en los cuales se proponen estrategias o lineamientos para evitar o disminuir la polifarmacia entre algunos de ellos mencionare: los protocolos estandarizados de manejo, los cuales deben hacerse de preferencia, por áreas geográficas o culturales, la creación de bases farmacológicas para los médicos y la utilización de fichas de registro medicamentoso para cada paciente, evitar medicación innecesaria, al aparecer las reacciones medicamentosas debe disminuirse las dosis de los fármacos y no adicionar otros, para controlar los efectos secundarios, utilización de los criterios de prescripción adecuada de fármacos establecidos en diversas publicaciones.

De tal forma que debemos establecer las estrategias de educación para procurar estilos de vida saludables y de autocuidado, si realizamos de manera adecuada estas estrategias el efecto se verá reflejado directamente en la salud y en la disminución de costos de la terapéutica.

Bibliografía

- WALTMAN K., Wadhwa S., Prevención de reacciones alérgicas a fármacos, Secretos de la Geriatria. 2da. ed. Mc Graw Hill 200:122-128
- GONZÁLEZ A.J., El paciente de edad avanzada, un paciente diferente, Farmacodinamia y mecanismos de interacción 1er. ed. Trillas 2002:111-117
- GONZÁLEZ A.J., El paciente de edad avanzada, un paciente diferente, Efectos del envejecimiento en la farmacocinética 1er. ed. Trillas 2002:119-122
- GARCÍA C. L. Farmacología, Tópicos de Geriatria 2da. ed. Editorial Prado 2004:53-67
- GONZÁLEZ ARAGÓN J. El Paciente de Edad Avanzada, efectos del envejecimiento en la farmacocinética, Trillas. Junio 2002; 119-122)
- BADILLO BARRADAS U., et. al., Farmacogeriatría, Practica de la Geriatria 2 ed. Mc Graw Hill (16)105-116.
- BADILLO BARRADAS U. La prescripción en el anciano: Cuidado con la polifarmacia y los efectos adversos Rev Hosp Jua Mex 2005; 72(1):18-22
- Encuesta Nacional de Salud 2010. Minsal. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 - Ministerio de Salud. www.minsal.gob.cl/portal/docs/page/minsalcl/g.../ens2010.pdf.
- HOMERO GAC E. Polifarmacia y Morbilidad en adultos mayores [REV. MED. CLIN. CONDES - 2012; 23(1) 31-35.
- FLAGERTY J.H., Perry H.M 3rd., Lynchard G.S., Marley J.E., 2000, Polypharmacy and Hospitalization among older home care patients. Gerontology, 55(10): M554 – M559.
- MARTÍNEZ QUESAL C. et.al Rev. Cubana Med. Gen Integr 2005;21 (1-2)

- Organización Mundial de la Salud. Los adultos mayores y el consumo de medicamentos (abril 2012)
- IRELAND G. Principles of prescribing medications. Ambulatory geriatric care 1993;18-26
- HAZZARD W. et. al., Principles of Geriatric and Gerontology 5th. Ed. Mc Graw Hill 2003
- DONNA M, Cooper J, Wade W, et al., Updating the Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults Results of a US Consensus Panel of Experts, Arch Intern Med. 2003;163:2716-2724
- DELGADO SILVEIRA E., Cruz-Jentoft A. “Prescripción inapropiada de medicamentos en los pacientes mayores: los criterios STOPP/START” Rev Esp Geriatr Gerontol 2009 44(5) 273-279.
- LAZCANO BOTELLO G, Práctica de la Geriátría 2da. Edición: Polifarmacia, Mc Graw Hill 24;177- 181.

Capítulo IX

Atención farmacéutica en el paciente geriátrico

Elena Guadalupe Olvera Hernández

Alejandro Chehue Romero

Introducción

El envejecimiento de la población impone un desafío en el ámbito médico, familiar y social, ya que los adultos mayores requieren especial atención desde el punto de vista clínico, mental, social y funcional.

La atención geriátrica integral, es brindada por geriatras quienes evalúan estas cuatro áreas en el adulto mayor. La cual requiere de esfuerzos coordinados de varios profesionales de la salud que funcionen como un equipo multidisciplinario.

El rol que cumple el farmacéutico en los equipos multidisciplinarios, es promover el uso racional de los medicamentos, incluyendo prevenir la prescripción de medicamentos potencialmente inapropiados al anciano, evitar los errores en la medicación que provoquen incumplimiento, falta de efectividad y/o seguridad relacionada con la farmacoterapia, entre otras actividades.

Entre las principales causas de los problemas relacionados con medicamentos (PRM) en el adulto mayor se encuentra la polifarmacia, considerada por la OMS como la administración concomitante de 5 o más medicamentos. En el contexto de pacientes geriátricos

hospitalizados, el número mínimo de fármacos utilizados puede variar e incluir más de 10 medicamentos diferentes.

Debido a que el paciente geriátrico está más expuesto a la polifarmacia y con regímenes de administración habitualmente muy complicados, son más frecuentes los errores de medicación.

Un estudio realizado en una sala de un hospital norteamericano demostró que los errores de medicación aumentan significativamente en los pacientes que reciben más de 5 medicamentos.

Asimismo, los errores de medicación potencialmente pueden conducir a un empeoramiento de la salud del paciente, a la no recuperación o a un problema relacionado con medicamentos.

Por otro lado, se ha demostrado que la participación de un farmacéutico clínico en el equipo de salud reduce significativamente los errores de medicación y los PRM, aumentan en un 60% los resultados clínicos favorables, además de disminuir los costos de morbilidad y mortalidad por medicamentos.

Epidemiología del envejecimiento en México.

La transición demográfica es un proceso que en México se ha caracterizado por una desaceleración del crecimiento poblacional, expresada por la disminución de la fecundidad, que ha pasado de una tasa de 5.7 en 1976 a 2.0 en 2011, con un decremento en la mortalidad general que pasó de 13.5/1,000 habitantes en 1955 a 5.05/1,000 habitantes en 2009. De acuerdo con cifras oficiales en 1930, la esperanza de vida para las mujeres era de 35 años y los hombres de 33; para 2010 ésta es a 78 y 73 años.

Este cambio demográfico ha condicionado un cambio en la pirámide poblacional del país que se estima pase de tener una base ancha en 1930, a una forma con predominio en edades mayores en 2030. Es

indudable que la exposición a diversos factores de riesgo durante las diferentes etapas de desarrollo individual favorece la presentación de diversas enfermedades.

El proceso de cambio diferenciado en los riesgos a los que se exponen las poblaciones y que son determinados, entre otros factores, por los cambios demográficos así como por el paso de una sociedad que habita en zonas rurales a una donde se vive de manera predominante en zonas urbanas, se conoce como transición de riesgos.

Sin entrar en un detalle mayor, las condiciones de exposición al inicio de esta transición, están caracterizadas por la exposición a riesgos vinculados a desarrollo social y de infraestructura incipiente, destacando la higiene deficiente, la mala disposición de excretas, el agua para consumo humano de baja calidad, el hacinamiento, la convivencia con animales en el hogar, entre otros, que cambia, con el desarrollo y la urbanización y las modificaciones en el estilo de vida, a la exposición a riesgos como el sedentarismo, el estrés, el consumo de drogas, la dieta inadecuada y la violencia, entre otros.

En México, en 1950 predominaban las enfermedades diarreicas, las neumonías, las enfermedades prevenibles por vacunación y otras como el paludismo como principales causas de muerte; en 2009 las principales causas de mortalidad son la diabetes, las enfermedades del corazón, los tumores malignos, y sólo aparece un rubro de infecciosas entre las primeras 10 causas de muerte, el de las neumonías e influenza.

La Encuesta Nacional de Salud levantada en 2006, nos permite conocer que la prevalencia de diabetes tipo 2 en México es del 14.4% en adultos, lo que representa aproximadamente 7.3 millones de individuos. El 5% de las personas que tienen este padecimiento están debidamente controladas, que el 28% tiene un control clasificado como pobre y un 56% se considera con muy pobre control, situación que sin

duda debe revisarse a la luz de la calidad en la provisión de los Servicios de Salud.

En cuanto a la hipertensión arterial, los resultados publicados señalan una prevalencia del 43% de la enfermedad, que representa 28 millones de mexicanos. Otro dato relevante es el de la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso entre los adultos mexicanos, que supera el 70%.

Pero más preocupante que las cifras por si mismas es que, cuando se analiza su evolución en el tiempo, hay una clara tendencia al incremento de estas enfermedades, lo que requiere una profunda reflexión acerca de las acciones que se han establecido en el Sistema de Salud para su prevención y control, que resulta evidente no han tenido el efecto deseado.

Por otra parte, recientemente se registraron casos importados de sarampión, casos de tos ferina y un caso aislado de cólera en el norte del país. También, en el mes de septiembre de 2011, se registraron brotes de dengue en el sureste del país. Estos son sólo algunos ejemplos de la necesidad de contar con un Sistema de Salud que pueda responder de manera ágil a los retos epidemiológicos que los procesos analizados en este trabajo imponen al mismo.

No puede dejarse de lado la demanda que generan al Sistema de Salud padecimientos vinculados al consumo de drogas, ya sean legales o ilegales, y que se asocian con muertes prematuras en el caso del tabaquismo y el alcoholismo, o con muertes violentas en el caso de las drogas ilegales. Tampoco pueden dejarse de lado las enfermedades mentales y los tumores malignos, particularmente aquellos que se pueden prevenir, como el cervicouterino, o que se pueden diagnosticar tempranamente, como el de mama o próstata.

El alargamiento de la vida, producto de los avances en el campo de

la salud, conduce a una modificación radical en la estructura por edades de la población en casi todo el mundo, al disminuir la pirámide de edad, en donde la posibilidad de vivir más años tiene sus particularidades, dependiendo de la región, el género o las condiciones sociales, por ejemplo, en América Latina las mujeres tiene mayor esperanza de vida, fijada convencionalmente en 65 años.

Teniendo este panorama nos podemos dar una idea del tipo de problemas que enfrentará la región debido al envejecimiento de la población. Y de aquí surge la necesidad de contar con una Atención Farmacéutica para este grupo de la población.

Antecedentes de la Atención Farmacéutica

Los antecedentes más remotos de la atención farmacéutica, traducción libre del término Pharmaceutical Care, se encuentra en 1975, R. L. Mikeal y cols. Definieron la atención farmacéutica como “La atención que un paciente concreto requiere y recibe que garantiza el uso seguro y racional de los medicamentos”. En 1980, de nuevo Brodie y cols., consideraron que la atención farmacéutica incluye la determinación de las necesidades de los pacientes. A partir de ese momento el nuevo concepto propuesto comenzó a adquirir relevancia entre los farmacéuticos.

La definición de Hepler y Strand surge en el debate de la “Conferencia sobre las instituciones para la práctica de farmacia clínica” (conferencia de Hilton Head, 1985). En este evento C. D. Hepler esbozó las líneas maestras de una nueva filosofía profesional farmacéutica, a la que posteriormente denominó Pharmaceutical Care (Atención Farmacéutica). e

Hepler en 1987, describió la atención farmacéuticas como “una relación adecuada entre un paciente y un farmacéutico, en la que

este último realiza las funciones de control del uso de medicamentos basándose en el conocimiento y en el compromiso respecto en el interés del paciente”. En 1990, Hepler y Strand publicaron un interesante y oportuno artículo en el que establecen las bases definitivas de la misma. Estos autores parten de una reflexión y proponen una definición. La reflexión: “La atención farmacéutica es aquel componente del ejercicio profesional de la farmacia que comporta una interacción directa, del farmacéutico con el paciente con el fin de atender a las necesidades de éste en relación con los medicamentos”. La definición “atención farmacéutica es la provisión responsable del tratamiento farmacológico con el propósito de alcanzar unos resultados que mejoren la calidad de vida del paciente”.

Estos resultados son:

- a. Curación de la enfermedad
- b. Eliminación o reducción de la sintomatología del paciente
- c. Interrupción o ralentización del procedimiento patológico
- d. Prevención de una enfermedad o de una sintomatología

Informe de la Organización Mundial de la Salud.

En 1993, la OMS emitió el siguiente informe acerca de la atención farmacéutica: “la atención farmacéutica es un concepto de práctica profesional en la que el paciente es el principal beneficiario de las acciones del farmacéutico. Es el compendio de las actitudes, los comportamientos, los compromisos, las inquietudes, los valores éticos, las funciones, los conocimientos, las responsabilidades y las destrezas del farmacéutico en la prestación de la farmacoterapia, con objeto de lograr resultados terapéuticos definidos en la salud y la calidad de vida del paciente”.

Definición de atención farmacéutica.

El documento Consenso Sobre Atención Farmacéutica, Ministerio de Sanidad y Consumo (2001). “Atención Farmacéutica es la participación del farmacéutico, en la aplicación de un tratamiento farmacoterapéutico, cooperando así con el médico y otros profesionales sanitarios a fin de conseguir resultados que mejoren la calidad de vida del paciente”. También conlleva la implicación del farmacéutico en actividades que proporcionen buena salud y prevengan las enfermedades.

Elementos que integran la AF

- Dispensación
- Consulta o indicación farmacéutica
- Seguimiento farmacoterapéutico
- Educación para la salud

Atención Farmacéutica Geriátrica.

La necesidad de una atención farmacéutica especializada, aplicada a los pacientes mayores, es evidente por varias razones:

1. El grupo de mayores representa, en la actualidad, el principal usuario de los servicios asistenciales farmacéuticos.
2. Los factores personales, tales como las características genéticas y conductuales, régimen dietético, enfermedades subyacentes o actuales, hábitos sociales (tabaco, alcohol), factores ambientales, etc.
3. Suelen ser pacientes polimedicados (riesgo elevado de sufrir problemas relacionados con los medicamentos), debido a la pluripatología presente, con tendencia a la cronicidad y a la aparición de incapacidades.

4. La frecuencia de las reacciones adversas a los medicamentos en los ancianos es bastante mayor que en los adultos, siendo la incidencia superior en la mujer.
5. Son personas que presentan dificultades añadidas en la comprensión de la enfermedad y en el manejo de medicamentos, debido a una autonomía limitada (dificultades audiovisuales, de movimiento, de percepción, etc.).
6. Las peculiaridades fisiológicas y farmacológicas de la vejez.
7. Un porcentaje elevado depende de terceras personas (familiares, cuidadores) que deben estar informados e implicados en el proceso de utilización de medicamentos, especialmente en la administración de los mismos, para evitar el riesgo de incumplimiento.
8. La automedicación, frecuente en el colectivo mayor, debe de ser vigilada, orientada y asistida por el farmacéutico.
9. La necesidad de colaboración con el equipo geriátrico interdisciplinar.
10. La necesidad de implicarse en proyectos de investigación, especialmente los relacionados con el consumo de medicamentos.

El objetivo esencial de los sistemas sanitarios es proporcionar una asistencia integral al paciente, con la máxima calidad posible y para ello, se considera imprescindible la participación coordinada de todos los profesionales implicados. En este sentido es importante entender bien qué significa interdisciplinariedad, porque con frecuencia se confunden y no son términos sinónimos, así como asistencia integral, asistencia integrada y asistencia integradora.

El Farmacéutico en la Atención Farmacéutica Geriátrica.

El farmacéutico va a ser el encargado de realizar una correcta evaluación de los Problemas Relacionados a los Medicamentos (PRM) en pacientes geriátricos, valorando los datos generales del paciente, los medicamentos que está recibiendo o ha consumido, cumplimiento de los tratamientos prescritos, automedicación, análisis complementarios, hábitos tóxicos, alergias o hipersensibilidad a ciertos fármacos y/o alimentos, actividad física y otros factores que modifiquen la relación paciente / medicamento. En base a ello el farmacéutico puede proporcionar un método de trabajo, para que pueda ser realizado de forma continua, sistemática y documentada.

El método farmacoterapéutico más empleado es el método Dáder en donde se exponen los problemas de salud que presenta y los medicamentos que utiliza, con el fin de identificar los problemas relacionados a medicamentos (PRM) e intervenir con el fin prevenir o resolver los PRM y culmina con la evaluación de los resultados obtenidos.

La Clasificación Dáder sobre problemas relacionados con los medicamentos (PRM):

Necesidad de que los medicamentos están indicados:

- PRM 1. El paciente no usa los medicamentos que necesita.
- PRM 2. El paciente usa medicamentos que no necesita.
- Necesidad de que los medicamentos sean efectivos:
- PRM 3. El paciente usa medicamentos, que estando indicados para su situación, están mal seleccionados.
- PRM 4. El paciente usa una dosis, pauta y/o duración inferior a la que necesita de un medicamento correctamente seleccionado.

Necesidad de que los medicamentos sean seguros:

- PRM 5. El paciente usa una dosis, pauta y/o duración superior a la que necesita del medicamento correctamente seleccionado.
- PRM 6. El paciente usa un medicamento que le provoca una reacción adversa (RAM)

Características del paciente anciano:

- Pluripatología (Patologías que predominan en el paciente anciano)
- Polimedicación. Factores que se asocian:
 - Número de diagnósticos al ingreso
 - Intervención de varios prescriptores
 - Distintos lugares de residencia del paciente

Consecuencias derivadas de la polimedicación:

- Fármacos de baja utilidad terapéutica (UTB)
- Fármacos no indicados (PRM 2)
- Fármacos inapropiados (PRM 3)

Efectos derivados de la polimedicación:

- Reacciones adversas (PRM 6)
- Interacciones
- Incumplimiento terapéutico (PRM 1) (PRM 4) (PRM 5)

Propuesta de soluciones para evitar un consumo excesivo de fármacos:

- Valoración integral de los pacientes
- Garantizar la continuidad entre los distintos niveles asistenciales
- Asegurar una buena adherencia al tratamiento

De acuerdo al método establecido se detectan problemas sobre incumplimiento en su tratamiento, los factores varían de acuerdo a las características del paciente, del tratamiento o del diagnóstico.

Respecto al incumplimiento por las características del paciente, se debe a la edad y el género en donde se registra un mayor índice de incumplimiento en mujeres geriátricas; respecto al tratamiento farmacológico se debe a una politerapia. Entre los medicamentos que ocasionan más problemas para los pacientes geriátricos, está el grupo de antihipertensivos, psicodépticos, bloqueantes de los canales de calcio, medicamentos para la terapia cardiaca, anticoagulantes y antidiabéticos.

El rol del Farmacéutico.

El farmacéutico interviene y realiza un esquema educativo sobre el uso correcto de su medicamento e incluye lo siguiente:

1. Conocer la patología del paciente geriátrico
2. Dar medidas de prevención y/o control de la patología al paciente y a la persona que está a cargo de ella ya sea el familiar que lo cuida o la enfermera.
3. Explicar la razón de la indicación de su medicamento.
4. Objetivos del tratamiento farmacológico.

5. Tratamientos no farmacológicos.
6. Tratamiento farmacológico.
 - a. Nombre comercial y/o genérico del medicamento.
 - b. Indicación y/o acción esperada.
 - c. Indicar la vía de administración, dosis, intervalo, horarios de administración.
 - d. Indicaciones de preparación y administración.
 - e. Precauciones al tomar el tratamiento.
 - f. Reacciones adversas más frecuentes y conductas a seguir ante dicha situación.
 - g. Interacciones.
 - h. Conservación.
 - i. ¿Qué debe hacer en caso de que se ha olvidado una dosis?

Decálogo para el ejercicio de la atención farmacéutica geriátrica

1. La dispensación debe ser asumida como un eslabón natural de la cadena terapéutica del medicamento (proceso de utilización de los medicamentos) y, por consiguiente con una óptima interrelación y coordinación con el equipo asistencial (Centro de salud).
2. Desde la perspectiva de la actuación profesional farmacéutica, el paciente mayor debe ser ayudado, asistido y adiestrado en las dificultades relacionadas con los medicamentos (identificación, preparación, fraccionamiento de comprimidos, dosificación, aperturas de frascos, etc.).
3. Se establecerá un nivel óptimo de comunicación entre el farmacéutico, el paciente mayor y los cuidadores, con objeto de transmitir una información fluida y de calidad sobre el uso correcto

de los medicamentos y las medidas complementarias.

4. En caso de necesidad a juicio del profesional actuante, se dispondrá de los recursos mínimos aconsejables para una asistencia domiciliaria en coordinación con el equipo sanitario.

5. Ha de ponerse especial cuidado y celo profesional en lo relativo a la adhesión y cumplimiento con los tratamientos farmacológicos y no farmacológicos prescritos, facilitando hojas de cumplimiento y en su caso, dispositivos de administración regulada (sistemas personalizados de dosificación y administración de medicamentos)

6. Los pacientes mayores, por la propia indefinición del colectivo, presentan un grado muy alto de variabilidad interpersonal, lo que exige del farmacéutico y de todos los profesionales sanitarios con responsabilidad hacia el colectivo, una dedicación totalmente personalizada.

7. Una práctica de excelencia profesional debe orientarse hacia el conocimiento de las necesidades reales de cada paciente en relación con sus medicamentos y los motivos de las prescripciones.

8. Se pondrá en conocimiento del equipo asistencial, especialmente del médico prescriptor, cualquier problema relacionado con la medicación, detectado en el transcurso de la intervención profesional, con las sugerencias que se estimen pertinentes en su caso, al tenor del saber y el conocimiento del farmacéutico.

9. La actuación farmacéutica debe concienciar a los pacientes mayores y a sus cuidadores de los riesgos y peligros de una automedicación no asistida desde la farmacia comunitaria.

10. El colectivo de nuestros mayores se merece lo mejor del saber farmacéutico, por lo que una formación especializada en Farmacia Geriátrica y la formación permanente actualizada son las mejores garantías.

Consideraciones finales

La atención farmacéutica surge como una respuesta a una necesidad social, basada en obtener el máximo beneficio de la farmacoterapia del paciente, requisito para una atención sanitaria de calidad.

Esta actividad es llevada mediante el seguimiento farmacoterapéutico del paciente geriátrico, mediante el método de Dáder ya que las actividades del farmacéutico que desempeña con el paciente geriátrico son:

1. La persona mayor tiene problemas de comunicación, comprensión, atención y memoria lo que incrementa enormemente su tendencia a la ansiedad y confusión. Ello explica también que se cansen pronto de colaborar con el farmacéutico, lo que dificulta la confección de su historia farmacológica o el análisis de sus problemas sociales.
2. Ciertas enfermedades propias de la ancianidad - insuficiencia cardíaca y respiratoria disminuyen la perfusión cerebral, lo que hace descender la oxigenación de las células nerviosas y por ende, provocan alteraciones psíquicas (delirio, confusión, falta de colaboración y depresión).
3. El estrés de una reciente hospitalización puede conducirles a comportamientos psicopatológicos: demencia, crisis de angustia, síndromes confusionales, etc.
4. La búsqueda de una adaptación al medio sanitario les puede llevar a conductas agresivas o bien regresivas.
5. La conducta contradictoria es muy común en las personas mayores y más cuando han estado hospitalizados, lo que supone una potencial fuente de conflicto en sus relaciones sociales con el personal sanitario incluido el farmacéutico y sus familiares.
6. La somatización es un fenómeno frecuente, producto de su estrés: dolor de pecho, estreñimiento, pesadez abdominal... en

ocasiones enmascara un síndrome depresivo.

7. A muchas personas mayores hospitalizados no les gusta salir del hospital por sentirse mejor atendido que en su domicilio y recibir más afecto que el de los suyos.

8. A menudo las personas mayores pasan largas temporadas en cama; esta situación favorece la formación de contracturas articulares, osteoporosis, hipercalcemia, estreñimiento y problemas respiratorios.

9. La falta de apetito es frecuente en el paciente mayor hospitalizado, se debe a razones muy diversas que conviene identificar: estancia hospitalaria, hipocondría, cáncer, depresión etc.

De acuerdo a ello el farmacéutico toma medidas para educar al apaciente geriátrico así como a la persona que lo cuida.

Bibliografía

<http://www.proescuela.com/ARCHIVOS%20SISTEMA/AF%20ARCHIVOS/CURSO%20 DE%20AF%20SFH/AF%20GERIATRIA.pdf>

<http://www.unav.es/master/geriatria/>

MERRERA, J., Montero, J.C, (2005). Atención Farmacéutica en Geriatria. Ed. Elsevier, 1ª edición, Madrid España, pag. 4-49

MERRERA, J.,(2003). Manual de Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica. Ed. Elsevier, 1ª edición, Madrid España, pag 7-15,397.

ARRIOLA E. (2000). Entorno Sociosanitario. Utilidad de la valoración.

KURI-MORALES, Pablo Antonio (2011). La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. Gaceta Medica de México. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F. 147:475-9

- INEGI: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mde mo16&s=est&c=17535>.
- SSA, Dirección General de Información en Salud: <http://sinais.salud.gob.mx/mortalidad/>.
- INEGI: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>.
- KURI-MORALES, P. La epidemiología mexicana: algunos logros relevantes. En: SSA. Las epidemias y su transmisión. Serie Medicina y salud en México: 1810-1910-2010. Pinacoteca 2000; 2010.
- VILLALPANDO S, De la Cruz V, Rojas R, et al. Prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus in Mexican adult population. A probabilistic survey. Salud Pública Mex. 2010;52 Suppl 1:19-26.
- BARQUERAS, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, et al. Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. Salud Publica Mex. 2010;52 Suppl 1:63-71.
- SSA, Anuarios de Morbilidad: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>.
- KURI-MORALES P, Soto G, González JF. Tabaquismo y mortalidad prematura. En: Medina-Mora M. Tabaquismo en México: .como evitar 60,000 muertes prematuras al año. México, D.F.: El Colegio Nacional; 2010.

Capítulo X

Cambios y alteraciones en la boca del anciano

Horacio Islas Granillo

José de Jesús Navarrete Hernández

La mucosa bucal, tiene entre sus funciones la protección a los tejidos subyacentes de la cavidad bucal, la sensibilidad, la regulación de la temperatura, y la secreción de saliva, enzimas y anticuerpos. Presenta adaptaciones o variantes de la normalidad que son el resultado de cambios evolutivos, no heredados y algunas son resultados de la función durante la vida del individuo.

Funciones de la Mucosa Bucal

Protección. Principalmente, la mucosa bucal actúa como una barrera. Debido a que está expuesta a fuerzas mecánicas, de compresión y tensión (producidos por la masticación y mordeduras), sufre abrasiones por alimentos duros y aparatos protésicos. La integridad de la mucosa bucal evita la invasión de microorganismos patógenos y no patógenos residentes en la cavidad bucal a tejidos subyacentes, lo que ocasionalmente causaría una infección.

Sensación. En la mucosa bucal existen receptores que responden a la temperatura, al tacto, al dolor y al gusto. Los receptores del gusto, exclusivos de la cavidad bucal, se localizan en las papilas circunvaladas, fungiformes y foliadas de la superficie lingual.

Secreción. Esta función está asociada a la producción de saliva por las glándulas salivales mayores (parótidas, submaxilares y sublinguales) y la gran cantidad de glándulas menores distribuidas en la mucosa vestibular, labial, de la base de la lengua y el paladar. La composición de la saliva es 99% agua y fluidos provenientes también del surco crevicular, que contienen leucocitos, enzimas e inmunoglobulinas, que participan de manera importante en las funciones de protección, hidratación y lubricación de la mucosa bucal.

Regulación térmica. Esta función es mínima sin embargo, la mucosa de la cavidad bucal refleja la temperatura corporal del individuo.

Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso deteriorativo, asociado a una disminución de la viabilidad y un aumento de la vulnerabilidad, manifestado en una mayor probabilidad de morir de acuerdo con el incremento de edad cronológica. Comienza a dar evidencias a partir de la sexta década de vida, afectando todos los órganos y sistemas y por lo tanto, en la medida que el individuo tiene más edad, el compromiso sistémico es mayor y más complejo.

La problemática del envejecimiento poblacional, hasta no hace mucho, había sido considerada una realidad sólo de los países desarrollados. Sin embargo, en el presente, se ha constatado que el número de adultos mayores tiende a crecer con mayor rapidez en los países en vías de desarrollo, constituyéndose en un problema a resolver.¹

Por otro lado, los pacientes geriátricos padecen con mayor frecuencia de múltiples enfermedades crónicas, agudas o terminales y es muy probable que se encuentren bajo medicación simultánea para controlar diversas afecciones.⁵

¹ La Atención de los Ancianos; un desafío para los años 90, 1994, 5.

Según datos de las Naciones Unidas, la población anciana en el mundo está en constante aumento y esto trae como consecuencia mayores necesidades de atención y la salud bucal es parte de estas demandas, entre las patologías más frecuentes están la caries, la enfermedad periodontal y el edentulismo. En general estas patologías están acompañadas por cambios en los tejidos de la cavidad bucal.^{3, 2} La boca es la principal vía de entrada hacia el cuerpo, es además la vía de comunicación del ser humano y sirve de contacto entre el individuo y su exterior.

En este sistema humano se dan cambios propios del envejecimiento. Algunos de ellos son propios de la edad, sin embargo también son un indicativo del mal estado de salud del anciano.²

El proceso de envejecimiento comienza con cambios a nivel celular, que luego prosigue con cambios a nivel de los tejidos y órganos de todo el cuerpo humano. También hay que agregar los cambios producidos por los medicamentos o elementos terapéuticos utilizados en estos pacientes.²

Teorías de envejecimiento

Teoría Molecular

Esta teoría supone que la duración de la vida de algunas especies está gobernada por los genes que interactúan con los factores ambientales. Se cree que hay un programa genético que determina el máximo de duración de la vida para cada especie.³

² Islas-Granillo y cols. Edentulism risk indicators among Mexican elders 60-year-old and older. Arch of Gerontology and Geriatrics 53 (2011) 258-262

Teoría Celular

Postula que los cambios en las proteínas (estructura y función) y otras macromoléculas pueden deberse a la edad y que están correlacionados con factores ambientales (nutrición, estrés); factores químicos, morfológicos o ambos. Esta teoría comprende dos conceptos importantes: La acumulación de lipofucsina disminuye la duración de la vida (producto de las células no divididas).

- Radicales libres: se plantea que algunas sustancias tóxicas de tipo endógeno, como ciertos alimentos o el tabaco al acumularse en el organismo, induzcan en éste cambios propios del envejecimiento, que pueden desencadenar enfermedades, como neoplasia y arteriosclerosis.

Teoría Sistémica

Se basa en que el envejecimiento es producto del deterioro en la función de sistemas claves, como el nervioso, endócrino (eje hipotálamo-hipófisis) o el inmunológico.³

- **Control inmunológico:** se basa principalmente en la involución del timo a partir de la adolescencia y su atrofia continúa a lo largo de toda la vida. Con la involución, disminuye la hormona llamada timosina, al igual que la habilidad de las células T para destruir células extrañas. Se sugiere que el timo podría ser como un **reloj del envejecimiento inmunológico**³.

Cambios en los tejidos orales

Los tejidos orales y el sistema estomatognático en general no escapan al proceso de envejecimiento y allí se pueden observar diferentes cambios: los principios de cada tejido oral (primarios) y aquellos ocasionados por el deterioro sistémico que se refleja en los tejidos del sistema estomatognático (secundarios).

El envejecimiento trae consigo cambios físicos y sistémicos, muchos de ellos relevantes en tejidos y órganos como dientes, encía, ligamento periodontal, glándulas salivales mucosa, etc. Es relevante reconocer y diferenciar los cambios que se dan en los tejidos de la boca, respecto a las enfermedades que se presentan fuera y dentro de esta cavidad.

Cambios en el Tejido de Revestimiento

Carranza define este tejido como el revestidor de la cavidad bucal, diferenciado en tres tipos según su localización y función:

1. mucosa especializada, referente al tejido que recubre la lengua,
2. mucosa masticatoria que es la que se encuentra recubriendo los procesos alveolares óseos también llamada encía y
3. la mucosa de revestimiento que se encuentra revistiendo toda la cavidad oral ³

La piel disminuye su grosor y especialmente en superficies planas, se deshidrata, disminuye su vascularización y cantidad de tejido adiposo; traducido a una baja elasticidad y resistencia. La mucosa oral se adelgaza debido a la pérdida submucosa y a la disminución de la cantidad de tejido graso. Clínicamente se traduce en un tejido de fácil laceración.⁶



Foto 1. Cambios en la queritanización de la lengua.

El adelgazamiento de la mucosa es producida por menor vascularización y la disposición de las células también cambia, esto representa un factor de riesgo para lesiones e infecciones.² También algunos cambios hormonales como el estado posmenopáusico con deficiencia en la producción de estrógenos puede contribuir en este tipo de cambios.⁴

Algunos ancianos están en riesgo de desarrollar infecciones micóticas orales, las cuales al ser diagnosticadas de forma adecuada, se pueden resolver con tratamientos tópicos y sistémicos. El cáncer oral es principalmente una enfermedad de adultos mayores de 50 años, el cual tiene sólo el 50% de sobrevivencia, a los 5 años posterior a su diagnóstico, el otro 50% fallece debido en parte a un diagnóstico tardío.²² Cualquier lesión en la mucosa que persista por 3 o 4 semanas dificulta conocer la etiología supuesta, debe ser entonces investigada para determinar el diagnóstico. Examinaciones periódicas de cabeza, cuello y boca son necesarias para diagnosticar enfermedades en

la mucosa oral, en una etapa temprana e intervenir con una terapia apropiada.⁴

Dientes

El oscurecimiento dental, atrición, abrasión, erosión, fracturas, líneas de fractura coronaria secundarias a bruxismo y tendencia a caries radicular, son algunos de los cambios (Foto 2). Con el paso de los años se incrementa la pérdida de dientes en la población, sin embargo no puede afirmarse que el envejecer cause edentulismo o que el perder dientes sea inherente a la edad.¹

Cambios en el esmalte dentario

- El esmalte dentario se deshidrata, se vuelve más frágil y menos permeable.
- Aumenta la concentración de ácido aspártico, lo cual sirve como marcador de envejecimiento y se produce un aumento en la cantidad de nitrógeno (oscurecimiento del esmalte).

Cambios en el cemento dentario

- Se engruesa en la zona apical como mecanismo compensatorio a la atrición dentaria.

Cambios en el complejo dentino - pulpar

- Principalmente se produce fibrosis pulpar, depósitos de dentina secundaria y peritubular, disminución de irrigación e inervación y calcificaciones.



Foto 2. Lesiones cariosas en cuellos de dientes.

Tratamiento de las lesiones cariosas en pacientes mayores

El tratamiento de pacientes mayores no difiere demasiado del de un paciente joven. Los materiales de restauración que liberan fluoruro (ionómeros de vidrio) son particularmente útiles para raíces con superficies deterioradas y para pacientes con boca seca. Las resinas compuestas están indicadas para reparar restauraciones defectuosas y/o dientes con superficies careadas, mientras que las nuevas generaciones de ionómeros proveen una liberación constante de fluoruro que reduce la incidencia de caries recurrente.⁴ Existen diversos factores de riesgo de caries en diferentes pacientes, en adultos mayores un factor importante incluye el uso de múltiples medicamentos (principalmente los que inhiben la salivación), recesión gingival e higiene oral pobre.⁴ La caries dental y la subsecuente pérdida de piezas se pueden prevenir en pacientes de alto riesgo mediante revisiones regulares, aplicación tópica de enjuagues de fluoruro, geles o barnices; higiene oral apropiada e intervención temprana en la disfunción salivaria. Los pacientes mayores con problemas cognitivos

y/o motores generalmente requieren de asistencia diaria para mantener la salud dental.⁴

Periodonto

Los tejidos periodontales sufren los mismos cambios descritos para el resto de la cavidad oral, por lo tanto se adelgazan y pierden queratina, con menor cantidad de células y fibras.² Recesión gingival, atrofia de las encías y disminución del grado de queratinización son cambios del periodonto asociados a la edad. A mayor número de años, mayores son las cifras de prevalencia de gingivitis y periodontitis (Foto 3), especialmente porque a los ancianos suele dificultárseles el control de la placa bacteriana.¹



Foto 3. Periodonto de un paciente anciano.

El ligamento periodontal se ensancha en los ancianos, posiblemente debido a una inflamación crónica que sufre.² Las enfermedades periodontales tienen efectos sistémicos y orales en la salud de los adultos mayores, se han asociado con halitosis, gingivitis y pérdida de

piezas dentales, lo cual afecta la masticación, la deglución, la percepción de sabores y el consumo de alimentos. Así mismo, se han asociado también con enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, endocrinas, pulmonares e infecciosas.² El tratamiento de las enfermedades periodontales en ancianos es similar que en personas jóvenes. Sin embargo, la cicatrización de heridas es más larga, la restauración completa de la salud se logra con intervención apropiada e higiene dental regular.²⁰ Pacientes con desordenes de coagulación, problemas cardiopulmonares e inmunosupresión suelen no ser candidatos para cirugías periodontales; se prefieren entonces métodos locales (raspados y alisados), medicamentos tópicos y ocasionalmente medicamentos sistémicos.²

Cambios en el sentido del gusto

La atrofia del epitelio lingual como se presenta en la lengua geográfica, genera cambios en la preferencia alimenticia y en los hábitos dietéticos de los ancianos, quienes orientan sus gustos hacia alimentos dulces y cariogénicos.³

El umbral receptivo se altera poco, por razones como la deshidratación, desnutrición y fármacos, puede haber cambios en la percepción de los sabores, los cuales pueden alterarse (disgeusia) o inclusive convertirse en desagradables (cacogeusia).

- Sabor salado. Los pacientes de la tercera edad presentan alteraciones en la distribución de receptores gustativos de sabor salado en el dorso lingual.
- Sabor dulce. La capacidad de percibir el sabor dulce en los ancianos esta disminuida.

- Sabor ácido y amargo. La capacidad de reconocimiento presenta una leve disminución con relación a la edad.⁵

Glándulas salivales

A nivel glandular, se observan cambios fibróticos y atróficos en los acinos glandulares de glándulas mayores y menores. También se observa una atrofia gradual de las glándulas sudoríparas y sebáceas; como consecuencia, la piel se observa arrugada y laxa con cambios de coloración, lo que se observa en los labios como arrugas radiales y en la continuación del surco nasogeniano.⁶

La mayoría de los autores sugiere que la hiposalivación observada en la vejez, más que ser el resultado de un deterioro del componente secretorio glandular, es debida principalmente al consumo de fármacos, a enfermedades sistémicas como diabetes mellitus mal controlada, o síndrome de Sjögren o resulta del empleo de radiaciones para tratar cáncer de cabeza y cuello. Muchas son las drogas hiposalivatorias, destacando los medicamentos cardiorreguladores, antidepresivos, tranquilizantes, antihistamínicos, etc.³

Investigaciones recientes han demostrado que en ancianos saludables, no hay disminución en el volumen de saliva producida. Sin embargo, muchos pacientes mayores se quejan de sequedad en la boca (xerostomía) y sufren de disminución en la producción de saliva. Las enfermedades sistémicas, medicamentos y las terapias de radiación en tumores de cabeza y cuello son causas de problemas de estrés. Más de 400 medicamentos han sido identificados como reductores del flujo de saliva, especialmente antidepresivos tricíclicos, sedantes y tranquilizantes, antihistamínicos, antihipertensivos, agentes citotóxicos y medicamentos anti-Parkinson. Enfermedades como

el síndrome de Sjögren, otras condiciones autoinmunes, diabetes y Alzheimer pueden causar desordenes de salivación.⁴

La hipofunción salivaria deriva en numerosos problemas orales y faríngeos, en adultos mayores; mucosa oral seca, actividad antimicrobiana reducida, disminución de la lubricación, desarrollo de caries, infecciones fúngicas, dolor, dificultad para masticar, deglución y degustación.⁴ Además, el diagnóstico e intervención tempranos son necesarios para prevenir el deterioro de una boca seca. Procedimientos de diagnóstico incluyen una revisión cuidadosa de la historia del paciente, sialometría, sialograma, biopsias de las glándulas labiales y escaneos.⁴

Cambios en músculos y ligamentos

Las alteraciones en la masticación, deglución y la postura muscular oral ocurren durante el envejecimiento, cambios en musculatura y piel y combinado con la falta de saliva produce queilitis (Foto 4). La alteración más frecuente en adultos mayores es la masticación, incluso los adultos mayores edéntulos son menos capaces de preparar la comida para ser deglutida eficientemente como lo hacen adultos de menor edad. Estas habilidades alteradas no llegan a tener efectos adversos en personas adultas sanas, sin embargo, las enfermedades sistémicas y los regímenes farmacológicos, pueden llegar a tener efectos en la masticación y deglución, aumentando la predisposición para ahogamientos.⁴



Foto 4. Queilitis angular en boca.

Cambios en la articulación temporomandibular

El sistema masticatorio es el conjunto funcional del organismo encargado de la masticación, el habla y la deglución. Al sistema masticatorio lo constituyen huesos, articulaciones, ligamentos, músculos y dientes. La articulación temporomandibular (ATM) es una de las más complejas del cuerpo humano; está formada por el cóndilo mandibular que se ajusta a la fosa mandibular del hueso temporal. La ATM está considerada como una articulación gínglomoartroïdal; gínglimoïde porque permite el movimiento de bisagra en un solo plano y artroïdal por facilitar los movimientos de deslizamiento.³ Otras enfermedades relacionadas con la edad como la osteoartritis pueden afectar la unión temporomandibular, de los adultos.²² Los síntomas son semejantes a los de los desórdenes funcionales de los músculos es decir el dolor y la disfunción; el dolor de la articulación se denomina artralgia, éste puede ser agudo o crónico; la disfunción en los trastornos funcionales de la ATM se manifiesta en una alteración del movimiento de cóndilo-disco, lo cual produce ruidos

articulares que pueden ir desde un clic hasta una crepitación, otro síntoma de la disfunción es la sensación de engarrotamiento cuando el paciente abre la boca, en ocasiones la mandíbula puede quedar bloqueada; la disfunción de la ATM está íntimamente relacionada con el movimiento mandibular.³ Otros signos y síntomas asociados que se pueden presentar son: la cefalea, síntomas otológicos como dolor de oído, sensación de plenitud o entumecimiento del oído, acúfenos y vértigo.³ Haciendo un análisis sucinto de los agentes que lo originan encontramos que la falta de la estabilidad oclusal que se da cuando las cúspides dentales pierden su dimensión anatómica por factores como la extracción de dientes posteriores, el bruxismo (fig. 8) o la producida por acciones iatrogénicas como restauraciones sobre obturadas o con anatomía incorrecta, prótesis sin contacto oclusal o por deficiencia de la coordinación cóndilo distal originada por enfermedades sistémicas como la artritis, traumatismos y por alteraciones en la integridad de las estructuras periodontales a causa de alteraciones endocrinas.²¹ Las alteraciones oclusales, articulares y craneomandibulares descritos en este trabajo inducen hacia la implementación de aspectos preventivos y curativos desde etapas tempranas, y específicas para la edad adulta, avanzada y vejez. Las mismas alteraciones obligan a trascender el plano local para asociar los cambios sistémicos, como el dolor de cabeza, de espalda o nuca, insomnio, irritabilidad emocional, fatiga, alteraciones digestivas y alimenticias, enfermedades otorrinolaringológicas, alteraciones posturales y de equilibrio, entre otras de reconocida prevalencia en grupos geriátricos.³ Y lo más importante: que el cirujano dentista tome conciencia de que la limitación de trastornos de la ATM está en sus manos.³

Capacidad masticatoria y deglución

Los cambios en la masa muscular merman la capacidad masticatoria, así como la frecuencia en la deglución. Estas actividades se ven además deterioradas en los ancianos que han perdido dientes o que utilizan aparatos protésicos mal adaptados.¹

Muchos adultos mayores se quejan de disminución en el reconocimiento de alimentos y su degustación, así como funciones gustativas y olfativas alteradas (fig. 9). Investigaciones han demostrado que aunque las funciones gustativas disminuyen relativamente con la edad, el olfato disminuye dramáticamente a lo largo de la vida. La disminución de la capacidad olfatoria combinada con cambios motores, salivación y otras modalidades sensitivas como la pérdida de percepción de los sabores y el interés en los alimentos en las personas mayores.⁴

Adultos mayores comprometidos medicamente que sufren de estos problemas requieren de atención nutricional para prevenir malnutrición, deshidratación y disminución en su calidad de vida.⁴

Bibliografía

- ¹ CASTELLANOS J L, Díaz L M, Gay O. medicina en Odontología, 2da edición, manualmoderno.2002
- ² VILLA V, Barrios C. Estado gingival y evaluación de la higiene bucal en adultos mayores con relación al uso de prótesis dental. UNN 2005
- ³ MISRACHI L, Cavargas J, Biotti J, Soto Reinaldo. La salud oral y el adulto mayor, desafíos para la Odontología. Rev. Odontología; 1995.
- ⁴ CARRANZA AF. Periodontología clínica de Glickman, Ed. Interamericana 2004., 9a edición.
- ⁵ SAN MARTÍN M, Villanueva M. Cambios sistémicos en el paciente adulto mayor (Parte I) Revista Dental de Chile. 2002; 93(2): 11-13
- ⁶ SAN MARTIN C, Villanueva J, Labraña G. Cambios del sistema estomatognático en el paciente adulto mayor (Parte II). 2002; 93(3): 23-26
- ⁷ DÍAZ GUZMÁN L, Gay Zárate O, Series en medicina bucal X. Odontología de calidad para los pacientes ancianos. Rev.ADM, Vol. LXII, No. 1, Enero-Febrero 2005 pp. 36-39.
- ⁸ TABOADA O, L.Gomez Y, Prevalencia de signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares en un grupo de adultos mayores. Rev.ADM, pp. 125-129.2005
- ⁹ Clinician's Guide: Oral Health in Geriatric Patients second edition.

Capítulo XI

Caracterización de neuronas catecolaminérgicas ectópicas en el mesencéfalo dorsal embrionario de rata. ¿Nueva estrategia de terapia celular contra el Parkinson?

José Sócrates López Noguera

Abreviaciones

A	Adrenalina
DA	Dopamina
DBH	Dopamina β Hidroxilasa
EP	Enfermedad de Parkinson
FGF8	Factor de crecimiento fibroblástico 8
HIF	Factor de transcripción inducido por hipoxia
HRE	Elemento responsivo a hipoxia
LC	Locus Ceruleus
MD	Mesencéfalo dorsal
mDA	Neuronas dopaminérgicas mesencefálicas
MV	Mesencéfalo ventral
NA	Noradrenalina
nDA	Neuronas dopaminérgicas
PBS	Solución amortiguadora salina de fosfatos
Pitx-3	Pituitary homeobox 3

PP	Placa del piso
ROS	Especies reactivas de oxígeno
RR	Área retrorubral
SHH	Sonic Hedgehog
SN	Sustancia nigra
SNC	Sistema Nervioso Central
SNpc	Sustancia Nigra pars compacta
TH	Tirosina Hidroxilasa
TGF- β	Factor de crecimiento transformante β
VTA	Área ventral tegmental

Introducción

Las neuronas catecolaminérgicas que sintetizan y liberan los neurotransmisores dopamina (DA), noradrenalina (NA) y adrenalina (A) en el sistema nervioso central (SNC) pueden ser identificadas por la expresión de la enzima Tirosina Hidroxilasa (TH), enzima involucrada en la síntesis de L-dopa a partir de tirosina, lo que representa el primer paso en la síntesis de las catecolaminas DA, NA y A (Marin *et al.*, 2005; Prakash y Wurst, 2006). Las neuronas dopaminérgicas del mesencéfalo (mDA), representan la población más grande de neuronas de este tipo que se encuentra en el cerebro de los mamíferos; están involucradas en el control de movimientos voluntarios y la postura, así como en la modulación de conductas de recompensa y cognitivas. Su disfunción se asocia a la patogénesis de desórdenes de adicción, depresión y esquizofrenia, además de que su degeneración en el cerebro adulto conlleva a la enfermedad de Parkinson (Prakash y Wurst, 2006; Smidt y Burbach, 2007). Los cuerpos celulares de las neuronas mDA se encuentran ubicados en tres núcleos distribuidos de manera rostro-caudal a lo largo del tegmentum del mesencéfalo o también llamado

mesencéfalo ventral (MV), dichos núcleos son la sustancia nigra (SN), el área ventral tegmental (VTA) y el área retrorubral (RR). Históricamente, estos grupos de neuronas mDA se han denominado también como núcleos A9, A10 y A8 respectivamente (Prakash y Wurst, 2006).

De acuerdo con estudios ontogénicos en diferentes vertebrados, la expresión de TH se ha utilizado como un marcador temprano en el desarrollo de estos núcleos. Hasta el momento, la mayoría de los trabajos se han realizado por medio de técnicas inmunohistoquímicas. Sin embargo, por medio de otras técnicas como la hibridación *in situ* (HIS), se ha obtenido nueva información sobre su origen y desarrollo. Mediante HIS, se analizó la expresión del RNA mensajero de TH (mRNA-TH) en cerebros de ratón en diferentes estadíos embrionarios (Marin et al., 2005). Se encontró expresión en sitios del mesencéfalo donde no se había reportado previamente, como los colículos inferiores en la zona dorsal y el núcleo A11 del hipotálamo posterior. Es importante señalar que la expresión de TH en estas zonas es transitoria ya que solamente se observó hasta E14.5. En el mesencéfalo adulto la expresión de TH se limita a su zona ventral.

La inducción de la diferenciación de los precursores neuronales que dan lugar a las neuronas mDA, depende de la interpretación de las señales provenientes de dos centros organizadores importantes, uno ubicado en el mesencéfalo ventral y el otro en la frontera entre el mesencéfalo y el romboencéfalo (también denominado istmo) (Andersson et al., 2006; Prakash y Wurst, 2006; Abeliovich y Hammond, 2007; Puelles, 2007).

Las células de la placa del piso (PP), ubicadas en el MV, secretan la lipoproteína Sonic Hedgehog (SHH), mientras que las células del istmo secretan el factor de crecimiento fibroblástico 8 (FGF8) (Ye et al., 1998). Las señales producidas por tales moléculas derivan en la expresión de

factores de transcripción específicos que conllevan a la diferenciación, maduración y mantenimiento del fenotipo dopaminérgico de las células del MV (Prakash y Wurst, 2004; Roussa y Krieglstein, 2004).

Además de SHH y FGF8 como inductores de la diferenciación dopaminérgica, estudios recientes han revelado que el factor de crecimiento transformante β (TGF- β), otra molécula expresada en el mesencéfalo, funciona como mediador esencial para la inducción y mantenimiento de las neuronas mDA (Roussa y Krieglstein, 2004). De igual manera, se ha observado que TGF- β induce la expresión de marcadores específicos de neuronas mDA como Pitx3 en cultivos de células de la zona dorsal del mesencéfalo (MD) de manera independiente a SHH y FGF8 (Roussa et al., 2006).

En nuestro laboratorio observamos que al cultivar el cerebro embrionario de rata de 12.5 días de gestación o incubar el embrión completo exo-útero, se induce la expresión aberrante de TH en células distribuidas en el mesencéfalo dorsal (MD). El presente trabajo está dirigido a caracterizar el fenotipo de esta población ectópica, por medio del análisis de expresión de marcadores neuronales y de identidad dopaminérgica mesencefálica.

El estudio de los mecanismos por los que se generan estas neuronas ectópicas nos puede llevar a conocer más sobre los mecanismos moleculares que dictan la generación de las neuronas dopaminérgicas mesencefálicas, a partir de progenitores neuronales así como la identificación de las señales que controlan su inducción y diferenciación. El conocimiento derivado de estos estudios podría permitir el desarrollo de métodos para la generación *in vitro* de neuronas dopaminérgicas que tienen el potencial de ser utilizadas en protocolos de terapia de sustitución celular para la enfermedad de Parkinson. En pacientes con esta enfermedad se observa un alto grado de muerte

celular de las neuronas dopaminérgicas y se ha postulado como parcialmente efectivo el uso de neuronas fetales para el alivio de algunos de los síntomas.

Antecedentes generales

Sistema dopaminérgico en el cerebro adulto de rata

Las neuronas catecolaminérgicas que se encuentran en el mesencéfalo adulto, son del tipo dopaminérgico y están ubicadas en tres diferentes núcleos a lo largo de su región ventral (MV) o tegmentum. Dichos núcleos son: 1) La Sustancia Nigra (SN) que a su vez se subdivide en SN pars compacta (SNpc) que posee un 95% de neuronas dopaminérgicas (nDA), la SN lateralis que tiene casi en su totalidad nDA; 2) El área ventral tegmental (VTA) la cual posee un 80% de nDA y el resto son neuronas que sintetizan principalmente GABA y 3) El área retrorubral (RR), que contiene un 50% de nDA y el resto no está bien definido (Prakash y Wurst, 2006).

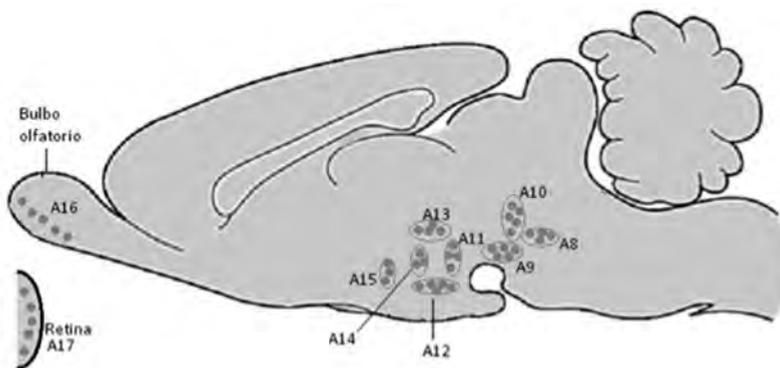


Figura. 1. Vista sagital de la ubicación de los núcleos dopaminérgicos en el cerebro adulto de rata. Se muestra un esquema con la ubicación de los diferentes núcleos dopaminérgicos en el mesencéfalo ventral (A8-A10), diencefalo (A11-A15), bulbo olfatorio (A16) y retina (A17) (Modificado de Kandel et al, 2000).

Estos grupos de nDA han sido denominados: A8 (RR), A9 (SN) y A10 (VTA) (Fig.1) (Prakash y Wurst, 2006). Otros grupos de nDA se encuentran en el diencefalo y comprenden a los grupos A11-A15, siendo los núcleos del hipotálamo posterior (A11) y de la zona incierta en el tálamo ventral (A13) los más grandes del diencefalo (Prakash y Wurst, 2006).

Finalmente, otras poblaciones pequeñas de nDA se encuentran en el telencefalo, las cuales comprenden a los grupos A16 de las interneuronas del bulbo olfatorio periglomerular y A17 de las interneuronas amácrinas de la retina (Marin et al., 2005).

Las neuronas de la SNpc inervan al estriado dorsolateral y al putamen caudado, formando la muy conocida ruta nigro-estrial. Las neuronas del VTA y del RR, proyectan al estriado ventral como parte del sistema mesolímbico y estableciendo conexiones ascendentes hacia la corteza prefrontal o el llamado sistema mesocortical. Las nDA del grupo diencefálico A11 o hipotálamo posterior, envían gran parte de sus proyecciones descendentes a las áreas autonómicas del tallo cerebral en su parte baja y a la médula espinal (Prakash y Wurst, 2006; Sillitoe y Vogel, 2008).

Cada grupo de nDA se encuentra integrado al control y modulación de diferentes funciones cerebrales de acuerdo con sus distintas proyecciones. Las nDA que inervan el sistema nigro-estrial, se encuentran integradas en una compleja red que incluye otras áreas subtalámicas y corticales que controlan movimientos voluntarios y la postura corporal. Por otro lado, los sistemas mesolímbico y mesocortical están involucrados en la modulación y control de funciones cognitivas y conductas de reforzamiento o recompensa (Prakash y Wurst, 2006).

Desarrollo de las neuronas dopaminérgicas en el mesencéfalo embrionario

Las primeras neuronas mesencefálicas dopaminérgicas (mDA), aparecen alrededor del día gestacional E10.5 en embriones de ratón (Riddle y Pollock, 2003). En este estadio, dichas células se caracterizan por la expresión de un miembro de la familia de receptores nucleares llamado Nurr1 (Wallen et al., 1999), por lo que se consideran precursoras postmitóticas, ya que todavía no son neuronas dopaminérgicas completamente diferenciadas (Prakash y Wurst, 2006). La neurogénesis de las neuronas mDA tiene un pico alrededor de E12.5, el cual decae posteriormente (Wallen et al., 1999). Las neuronas de la SNpc y del RR son generadas entre E10 y E13 (con un pico entre E11 y E12), mientras que las neuronas del VTA son generadas a partir de un día después entre E10 y E14 (con un pico entre E12 y E13) (Bayer et al., 1995).

Los estadios previamente mencionados son en embriones de ratón, aunque el curso temporal del desarrollo de las neuronas mDA está conservado entre ratón y rata y sólo hay que tomar en consideración que el desarrollo de ratón, precede al desarrollo de rata en aproximadamente un día y medio (1.5 días) (Kawano et al., 1995).

Localización de neuronas catecolaminérgicas en el mesencéfalo y prosencéfalo embrionario

La ontogenia de las neuronas mDA, ha sido investigada en diferentes grupos de vertebrados (rata, ratón, aves y primates), por medio de histofluorescencia de catecolaminas y por medio de inmunohistoquímica usando anticuerpos contra DA y TH (Di Porzio et al., 1990; Vitalis et al., 2000).

El estudio de los patrones de expresión de diversos genes a lo largo del tubo neural y la placa neural, demuestran que, al menos en

las etapas tempranas, el neuroepitelio está subdividido en distintos dominios moleculares (Shimamura et al., 1997). Esto ha permitido generar modelos para el estudio de la ontogenia de las neuronas mDA. El modelo neuromérico propuesto por Puelles y Rubenstein (Puelles y Rubenstein, 2003), define al tubo neural en dominios longitudinales y transversales; los dominios longitudinales están designados de manera ventral a dorsal como: placa del piso (PP), placa basal (PB), placa alar (PA) y placa del techo (PT): Por otra parte, los dominios transversales se han designado de manera rostral a caudal como: telencéfalo, diencéfalo rostral, prosómeras 3-1, mesencéfalo y romboencéfalo (Smidt y Burbach, 2007).

Mediante el modelo neuromérico, se ha propuesto que las neuronas catecolaminérgicas (ya sean permanentes o transitorias), son generadas cerca o en la región que ocuparán en el adulto, en lugar de ser generadas en fuentes localizadas y distribuidas por medio de migración (Puelles y Rubenstein, 2003). En estos estudios ontogénicos, la expresión de TH en los núcleos o grupos celulares correspondientes a las regiones de neuronas catecolaminérgicas en el mesencéfalo y prosencéfalo, resulta ser un buen marcador temprano para analizar el desarrollo de estas poblaciones neuronales.

En uno de los primeros estudios para determinar la ontogenia de la expresión de TH, se utilizaron embriones de ratones transgénicos que expresaban el gen reportero lacZ bajo el promotor tejido-específico de TH. Se observó expresión transitoria de TH desde E9.0, en los primordios de los ganglios sensoriales glossofaríngeo (IX) y del vago (X). Entre E9.5 y E10.5 la expresión se extendió a los primordios de los ganglios geniculado (VII) y trigémino (V).

Durante el mismo periodo, se encontró expresión de β -galactosidasa (producto de la expresión del gen lacZ) en distintas regiones como

el prosencéfalo ventral, mesencéfalo ventral y dorsolateral, así como en el romboencéfalo rostral, alcanzando su pico máximo en E10. Para E13.5, la expresión desaparece por completo en todas las regiones mencionadas, excepto en la zona del MV que posteriormente contiene a los núcleos dopaminérgicos A9 y A10, así como la región rostrocaudal del romboencéfalo que posteriormente forma el núcleo noradrenérgico locus ceruleus (LC) (Son et al., 1996).

En estudios recientes realizados por medio de hibridación *in situ* (HIS), se analizó la expresión del RNA mensajero de TH (mRNA-TH) en estadios embrionarios tempranos (E10-12) y tardíos (E12.5-13.5) (Fig. 2) de ratón. Se demostró que entre los estadios E10 y E12, la expresión de TH abarca una amplia región del neuroepitelio y se extiende a través de las neurómeras, representadas por el mesencéfalo, prosómeras 1-3 (que forman el diencefalo) y prosencéfalo secundario (forman el telencefalo e hipotálamo ventral) (Marin et al., 2005).

Por otra parte, en E12.5-E15.5 la expresión del mRNA-TH se restringe a regiones que corresponden a los núcleos dopaminérgicos (A8-A15). Además de estos núcleos, se observa expresión de TH en regiones no descritas previamente como el núcleo parabraquial, el núcleo parabigeminal, el septum y las eminencias ganglionares media y lateral (Fig. 2).

Otras regiones en las que se detectó señal de TH, corresponden a la zona dorsal del mesencéfalo que incluye a los colículos inferiores y al núcleo A11 del hipotálamo posterior, que es parte del diencefalo en una distribución media dorsoventral que se extiende longitudinalmente del mesencéfalo a la prosómera 2. También se detectó un grupo con expresión de mRNA-TH entre la prosómera 1 y 2, que lo denominaron como núcleo A11 dorsal (A11-d) (Marin et al., 2005). Cabe mencionar que en estas regiones la expresión del mRNA-TH es transitoria, ya que

que dan lugar a las neuronas mDA, depende de la interpretación de las señales provenientes de dos centros organizadores, el primero ubicado en el mesencéfalo ventral y el segundo en la zona limítrofe entre el mesencéfalo y el romboencéfalo (istmo) (Andersson et al., 2006; Prakash y Wurst, 2006; Abeliovich y Hammond, 2007; Puelles, 2007). Dichas señales corresponden en la parte ventral del mesencéfalo, a la lipoproteína difusible sonic hedgehog (SHH), que es producida por las células de la placa del piso (PP) y de la notocorda, mientras que en el istmo se produce el factor de crecimiento fibroblástico 8 (FGF8). Además de éstas, otra señal importante, es la de Wnt1, que es una glicoproteína expresada primero en un amplio dominio que comprende al territorio prospectivo del mesencéfalo y que posteriormente se restringe a una estrecha línea a lo largo de la línea media dorsal (placa del techo) del mesencéfalo y diencefalo caudal. La interacción espacial entre estas tres señales, es requerida para la especificación de la región del mesencéfalo en donde se generaran las neuronas mDAs (Prakash y Wurst, 2006; Gale y Li, 2008).

El istmo se establece en estadíos tempranos del desarrollo neural (E7.5-E9.5 de ratón) por la expresión opuesta de los dominios de dos represores transcripcionales: *Otx2* en el prosencéfalo y mesencéfalo, y *Gbx2* en el romboencéfalo y médula espinal. También se ha visto que *Otx2* regula la expresión de señales morfogénicas como la de SHH y FGF8 (Vernay et al., 2005).

Otx2 es una molécula importante en la formación del patrón dorso-ventral en el mesencéfalo. La carencia de esta proteína en la frontera alar-basal, produce una expansión del dominio de expresión de SHH, con la inhibición del dominio ventral de *Nkx6*. Este efecto incrementa de manera masiva el número de neuronas dopaminérgicas (Puelles y Rubenstein, 2003). Cuando se bloquea la expresión de *Otx2* en la placa

basal y del piso, se produce un cambio drástico en la diferenciación de los progenitores neuronales que dan lugar a las neuronas mDA. En este caso, las bandas Nkx2.2-positivas se expanden ventralmente, ocupando el territorio de Nkx6.1. Este cambio en la combinación de factores de transcripción produce un cambio de neuronas dopaminérgicas a serotoninérgicas (Puelles et al., 2004).

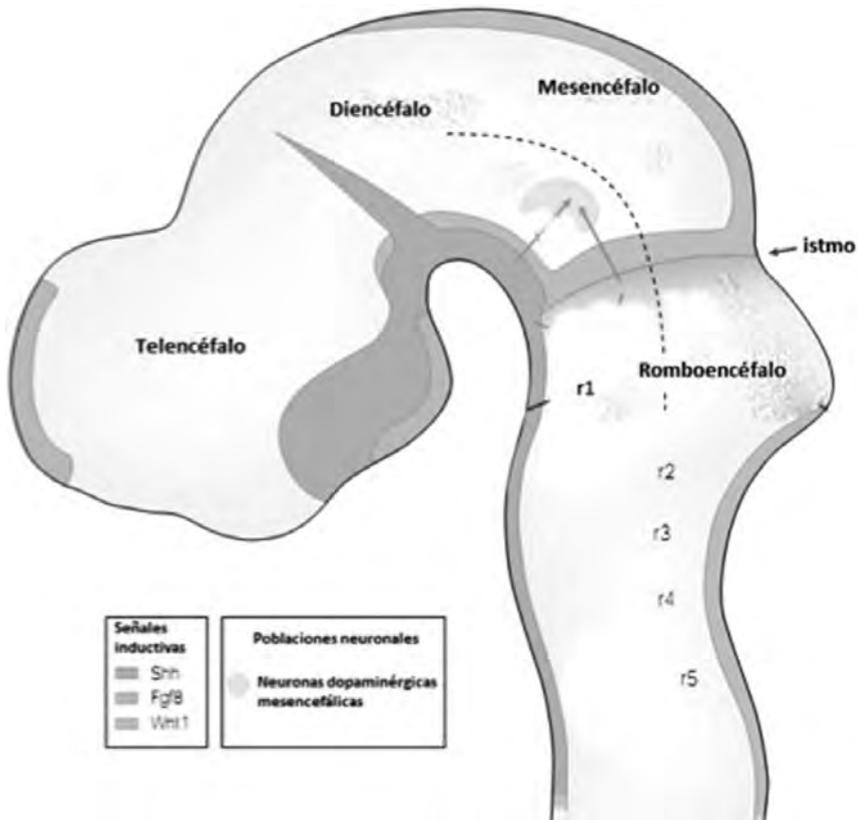


Figura. 3 Localización de los factores involucrados en el desarrollo de las NDA mesencefálicas. Vista sagital del tubo neural de un ratón en E11.5. Las señales inductivas (flechas) que reciben las células precursoras que darán origen a las neuronas mDA, son producidas por dos centros importantes dentro del tubo neural como es el istmo (FGF8) y la placa del piso (SHH). r = rombómera. (Modificado de (Prakash y Wurst, 2004))

La expresión de moléculas como Wnt1 y FGF8, se inicia posteriormente en el istmo, donde Wnt1 se requiere para el mantenimiento de la expresión de Otx2, el cual se asocia con la expresión de los factores de transcripción Engrailed-1 (En-1) y 2 (En-2), que son expresados específicamente en neuronas dopaminérgicas mesencefálicas postmitóticas (Echevarria et al., 2003; Prakash y Wurst, 2004).

SHH fue uno de los primeros factores para los que se demostró la inducción de diferentes tipos celulares ventrales, incluyendo a las neuronas mDA. Además, se ha visto que SHH por sí solo es capaz de inducir la diferenciación de neuronas dopaminérgicas en el mesencéfalo ventral (Hynes et al., 1995), pero en otras zonas neuronales, se requiere de la presencia de FGF8 (Ye et al., 1998).

Determinación del destino dopaminérgico

La interacción de las señales inductoras producidas en la región del mesencéfalo ventral (SHH) y el istmo (FGF8), en combinación con la expresión de Otx2, permiten a las células de la línea media ventral del mesencéfalo responder a la expresión del factor de transcripción tipo homeodominio Lmx1a (Prakash y Wurst, 2004). En estudios previos se ha visto que Lmx1a puede utilizarse como un marcador para precursores mesencefálicos en las células de la zona ventricular (ZV) de la PP en embriones de ratón E9, además de que se sabe que la expresión de Lmx1a está inducida por SHH en la placa del piso (Andersson et al., 2006). Lmx1a induce la expresión de Msx1, otro factor homeodominio, que inhibe la expresión de reguladores negativos de la neurogénesis como el factor homeodominio Nkx6.1 (Gale y Li, 2008). Al final, esta cascada induce la expresión de factores proneurales como Neurogenina 2 (Ngn2), que es requerido para la generación de los progenitores postmitóticos de las neuronas mDA y su diferenciación hacia neuronas

maduras (Abeliovich y Hammond, 2007). Conforme los precursores de las neuronas mDA se vuelven progenitores postmitóticos, comienzan a expresar el marcador neuronal Tuj1 ó β -tubulina clase III, así como el receptor nuclear Nurr1 (Gale y Li, 2008).

Diferenciación terminal

El paso final en la diferenciación de las neuronas mDA, involucra la expresión de TH, enzima limitante en la producción de dopamina y en el que Nurr1 juega un papel importante (Prakash y Wurst, 2006). En ratones knock-out para el gen de Nurr1, se altera la expresión de marcadores para neuronas mesencefálicas dopaminérgicas como TH y cRet, que es un componente del receptor del factor de crecimiento derivado de la glía (GDNF) (Saucedo-Cardenas et al., 1998).

Otro factor de transcripción implicado en la regulación de TH y en la diferenciación de un subconjunto de neuronas mDA, es el pituitary homeobox 3 (Pitx3). Pitx3 se expresa tanto en neuronas de la SNpc como del VTA, aunque se sabe que su ausencia resulta en la pérdida preferencial de neuronas de la SNpc (Smidt et al., 1997; Smidt et al., 2004; Smidt y Burbach, 2007; Gale y Li, 2008).

La expresión de Pitx3, prosigue a la expresión de Nurr1 y ha sido implicado en la generación de neuronas dopaminérgicas maduras, sugiriendo una participación de Nurr1 en la regulación de Pitx3 (Simeone, 2005; Abeliovich y Hammond, 2007).

Finalmente, los factores de transcripción En1 y En2, son requeridos para el mantenimiento de las neuronas mDA en estadios posteriores en el desarrollo fetal y en la adultez (Gale y Li, 2008).

Generación ectópica de neuronas TH+ mesencefálicas

En un estudio realizado por Roussa y col. (2006), se demostró que los progenitores neurales del MV y MD de embriones de ratón en E12, exhiben identidad regional *in vitro*. Además observaron que el tratamiento de células disociadas del MV con el factor de crecimiento transformante β (TGF- β), una molécula que también es expresada en el mesencéfalo, incrementa el número de células inmunorreactivas para marcadores dopaminérgicos como TH, Pitx3 y Nurr1. También observaron que el mismo factor induce la expresión de TH en el células disociadas del MD de una manera independiente de Shh y Fgf8 (ya que estos no se expresan en el MD), revelando un papel importante de TGF- β en la diferenciación de las neuronas mDA (Roussa et al., 2006).

Estudios previos realizados en nuestro laboratorio, en los cuales se incubaron cerebros embrionarios E12.5 de rata Wistar por 24 horas en una matriz de colágena embebida en medio de cultivo con diferentes suplementos, se observó expresión de TH en células ubicadas en la zona correspondiente al MD (Fig.4). Además se observó que algunas de estas células presentaban procesos celulares con una orientación en dirección ventral. Tales resultados motivaron el presente trabajo que tiene por finalidad caracterizar por medio de diversos marcadores el fenotipo de esta población ectópica de células inmunopositivas a TH (TH+).

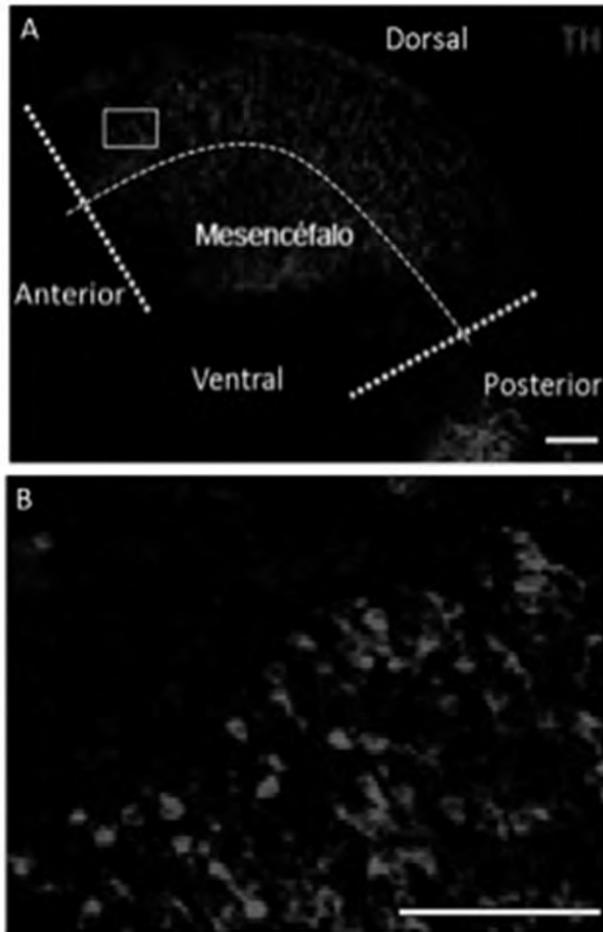


Figura. 4. Células inmunoreactivas a TH en el mesencéfalo dorsal en E12 de rata. A) Vista panorámica lateral donde se observa una población ectópica de neuronas TH+ B) Magnificación de A, donde se muestra la población de neuronas TH+. (Imágenes proporcionadas por García-Peña CM) Barras de Calibración 100 μm.

Enfermedad de Parkinson

Epidemiología

Las enfermedades neurodegenerativas (ENG) en conjunto, causan más del 50% de las consultas en el área de neurología. Pero su trascendencia

va más allá, pues causan también cambios importantes en el ámbito económico, laboral y social. Las ENG provocan la muerte del 50% de las personas que las padecen y causan secuelas graves, incapacitantes para realizar las tareas más sencillas y vitales en el 25% de ellos (González-Torres y Armendáriz-Borunda, 2005). Entre las ENG, las enfermedades cerebrovasculares (ECV), originadas por un daño en los vasos sanguíneos del cerebro y por cambios en el flujo, ocupan la tercera causa de muerte en adultos y el 50% de las hospitalizaciones en el área de neurología. Otra patología que forma parte de las ENG es la enfermedad de Parkinson (EP) que afecta del 1 al 2% de las personas mayores de 60 años cursando con una evolución prolongada que va de 10 a 20 años.

A pesar de que las estadísticas no son exactas, la Secretaría de Salud ha estimado sobre la base de los datos obtenidos en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, que existen al menos 500,000 pacientes con Enfermedad de Parkinson en el país, situando la prevalencia de la enfermedad en un rango de media a baja: 50-100 por 100,000 habitantes, ocupando el tercer lugar dentro de las enfermedades neurológicas (González-Torres y Armendáriz-Borunda, 2005).

Su prevalencia es similar a la de los países orientales. Lo anterior no escapa a la similitud que se presenta con otras enfermedades en México y con algunos países orientales, posiblemente por el origen genético que comparten ambas poblaciones.

La EP en México, es una de las primeras causas de atención en consulta externa en centros de atención de tercer nivel. Representa un número elevado de consultas anuales, debido a la cronicidad del padecimiento y al manejo específico con medicamentos que en la actualidad son regulados o controlados por la Secretaría de Salud.

También, se considera que existe un sub-registro, ya que los pacientes de las áreas rurales tienen poco acceso directo a los centros de atención hospitalaria. Pero, también se sabe que algunos pacientes se registran en más de un institución de salud.

Teniendo en cuenta el aumento en la esperanza de vida de la población mundial y de la mexicana, se espera que en las próximas décadas el número de pacientes con Enfermedad de Parkinson aumente, así como la comorbilidad que presenta con otras afecciones del área de la salud mental como la depresión o la demencia (González-Torres y Armendáriz-Borunda, 2005).

2.5.3 Aspectos Generales de la Neuropatofisiología en la Enfermedad de Parkinson

La EP, es un desorden neurodegenerativo muy común que se caracteriza por la pérdida progresiva de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra y la concomitante pérdida de terminales nerviosas dopaminérgicas en el caudo-putamen, que es la principal área de proyección de las neuronas de la sustancia nigra, formando parte del sistema extrapiramidal de regulación motora (Drucker-Colin y Verdugo-Díaz, 2003; Cardoso et al., 2005; Moore et al., 2005). Los pacientes con EP desarrollan acinesia, rigidez, temblor e inestabilidad. La acinesia se manifiesta como dificultad para iniciar movimiento y para realizar movimientos voluntarios como caminar y escribir. Las líneas de la cara son lisas, con expresión fija, fenómeno llamado “cara de máscara” y la respuesta emocional espontánea es escasa (Cardoso et al., 2005). El paciente pone se pone de pie con la cabeza y los hombros inclinados y camina con pasos cortos, los brazos no se balancean y aunque tiene dificultad para iniciar la marcha, una vez iniciada no puede detenerse. Estas alteraciones en el movimiento hipocinéticos lo hacen

depender de otros para algunas tareas vitales y dado que el periodo de la enfermedad va de entre 10 y 20 años, los costos emocionales, económicos y sociales son realmente elevados (Ferreri et al., 2006).

2.5.2 Etiología

Existen diferentes etiologías asociadas a la EP, sin embargo aún no se sabe con precisión el mecanismo por el cual las neuronas dopaminérgicas se degeneran y mueren sólo en la SNpc. Una de las principales causas asociadas a la generación en la EP, es la acumulación de agregados de proteínas fibrilares que forman cuerpos de Lewy en el citosol, en dendritas y en axones, dichos agregados promueven la muerte celular de las NDA en la SNpc. El mecanismo genético molecular de esta acumulación, se ha asociado a la mutación en varios genes entre los cuales se encuentran los que codifican para las proteínas α -Sinucleína, DJ-1, Parkina, PINK y UCHL1, lo que conlleva a deficiencias en el sistema ubiquitina-proteosoma. Una explicación breve de la secuencia de eventos es que, la reducción en el funcionamiento del proteosoma afecta la degradación de proteínas, por lo tanto la inadecuada eliminación de protofibrillas disfuncionales de α -Sinucleína aumenta su concentración y rompe la homeostasis de la dopamina, induciendo neurotoxicidad por el incremento del estrés oxidativo en las células de la sustancia nigra (Moore et al., 2005, Cardoso et al., 2005).

En los pacientes que carecen de una clara carga genética, los mecanismos patogénicos son difíciles de entender, debido a la variedad de factores que participan, entre los que están toxinas ambientales, estrés oxidativo y disfunción mitocondrial (Moore et al., 2005, Cardoso et al., 2005). Sin embargo, la ruta final de las neuronas de la sustancia nigra es la muerte neuronal, proceso en que participa de manera importante el estrés oxidativo dependiente de la dopamina, así como

la desorganización del proceso de plegado y eliminación de la proteína α -Sinucleína.

2.5.4 Estrés oxidativo y la Enfermedad de Parkinson

El estrés oxidativo es una condición dañina para las neuronas dopaminérgicas, y resulta de la eliminación definitiva de las especies reactivas de oxígeno (ROS) que se generan por las reacciones relacionadas con la dopamina.



Figura 5. Efectos de las especies reactivas de oxígeno en el Sistema Nervioso.

Normalmente las especies reactivas son eliminadas por sistemas antioxidantes intracelulares, sin embargo, como resultado del proceso normal de envejecimiento o por alguna alteración patológica, estos mecanismos se encuentran dañados. En los organismos senescentes

la actividad del glutatión se encuentra reducida, lo que aumenta los carbonilos de las proteínas en todos los tejidos, incluyendo al cerebro; adicionalmente, el daño oxidativo al DNA mitocondrial aumenta más de 15 veces en comparación con el DNA nuclear, lo que se atribuye a fallas en la capacidad del glutatión para eliminar los radicales libres, condición que se aumenta proporcionalmente al incremento de la edad (Angoa y Rivas, 2007).

En la EP, las células de la sustancia nigra se encuentran en un elevado estado de estrés oxidativo, lo que se deduce por el aumento en productos de la oxidación de lípidos, proteínas y DNA; sin embargo, es posible que este aumento sea compensado por el incremento en la actividad de los sistemas antioxidantes.

Existen evidencias que muestran la participación del estrés oxidativo en la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la EP, estas provienen de estudios en los que se utilizó la administración en ratas de la neurotoxina inductora de parkinsonismo: 1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina (MPTP), la cual induce una pérdida selectiva de las neuronas de la sustancia nigra y síntomas similares a los de la enfermedad de Parkinson. El metabolito del MPTP, el 1-metil-4-fenilpiridio(MPP+), penetra a la terminal dopaminérgica a través del transportador de dopamina (DAT) de la membrana plasmática, y bloquea el complejo I de la cadena respiratoria mitocondrial, y posteriormente se une con alta afinidad al transportador 2 de las vesículas de monoaminas (VMAT₂), de modo que dentro de éstas células se reduce el ATP de las pozas intracelulares, redistribuye a la dopamina en el citoplasma, y promueve el estrés oxidativo dependiente de dopamina. Algunos compuestos antioxidantes pueden rescatar a las neuronas dopaminérgicas de los efectos tóxicos del MPP+ y disminuir la muerte celular, sugiriendo que el mecanismo principal por el que el MPP + induce tal muerte es por

estrés oxidativo. Las anfetaminas que son transportadas por el DAT también favorecen la acumulación de dopamina en las terminales, porque inhiben la fuerza protónica necesaria para capturar la dopamina en las vesículas. Al igual que el MPP+, las anfetaminas y sus derivados producen degeneración de neuronas dopaminérgicas *in vivo*, aunque su toxicidad podría atenuarse al inducir la liberación de dopamina por las vesículas sinápticas, o por el tratamiento con antioxidantes (Sohal y Weinddruch, 1996; Angoa y Rivas, 2007).

Los mecanismos de óxido-reducción desempeñan un papel importante en la fisiología de la célula y abarcan desde renovación de membranas, fenómenos plásticos celulares, sobrevivencia de células en sistema nervioso durante etapas embrionarias, mitosis, migración celular, síntesis y liberación de hormonas, aumento en la transcripción de citocinas durante procesos inflamatorios, participación en señalización celular y mecanismos de segundos mensajeros (Sohal y Weinddruch, 1996). Sin embargo, como se mencionó antes, cuando estos procesos irrumpen con la estabilidad celular y la célula es incapaz de contrarrestar dichos fenómenos. Esto ha llevado a que diversos científicos de México y todo el mundo a que enfoquen su investigación en el estrés oxidativo y sus implicaciones con el desarrollo de la EP.

2.5.5 La sustitución celular como estrategia terapéutica en la enfermedad de Parkinson

Unas de las estrategias terapéuticas asociadas a la enfermedad de Parkinson que en los últimos años ha tenido un amplio campo de estudio es el de la sustitución celular. Dicha estrategia implica la posibilidad de realizar implantes de células para compensar la carencia o ausencia de una función celular. Las células son implantadas en el estriado para compensar la carencia de dopamina en esta estructura.

Estudios recientes muestran que las células fetales mesencefálicas transplantadas pueden sobrevivir hasta 10 años, reactivar las funciones del estriado y detener el avance de la enfermedad (Lindvall y McKay, 2003). Estudios post-mortem de los pacientes tratados con tejido fetal del mesencéfalo, han revelado la sobrevivencia del 15 al 30% de las células transplantadas en el estriado. Sin embargo una de las dificultades en este tipo de tratamiento, es la de la obtención del tejido fetal, ya que la obtención del mismo requiere de aproximadamente 3 a 4 fetos productos de abortos, de entre 3 y 6 semanas de gestación (Mendez et al., 2005).

Una de las problemáticas en la sustitución celular es la de la sobrevivencia de las células transplantadas. De ahí que uno de los motivos más importantes en la investigación relacionada con la diferenciación de este tipo de neuronas, tiene que ver con el entendimiento de los mecanismos moleculares que dictan la generación de las neuronas dopaminérgicas mesencefálicas, a partir de progenitores neuronales así como la identificación de las señales que controlan su inducción y diferenciación, al conocer estos mecanismos tendremos mejores bases para su entendimiento. La posterior aplicación de los mismos nos puede llevar a la elaboración de mejores estrategias terapéuticas, como lo es en el reemplazo celular en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Parkinson, donde se observa un alto grado de muerte celular de las neuronas dopaminérgicas.

Planteamiento del problema

En cultivos de cerebro embrionario de ratas Wistar de 12.5 días de gestación y en embriones completos incubados exo-útero, se observaron células ectópicas que expresan TH en el área dorsal del mesencéfalo. Debido a que no se conoce la identidad de esas células

y no existen datos previos respecto a su aparición en dicha región, el presente proyecto tuvo como objetivo caracterizarlas mediante el uso de marcadores neuronales y de identidad de tipos catecolaminérgicos.

Con base en lo anterior y debido a la expresión de TH y a la ubicación en el mesencéfalo de las células ectópicas, estas células expresarán marcadores dopaminérgicos mesencefálicos como Pitx3, mas no así de marcadores noradrenérgicos como la enzima dopamina β hidroxilasa (DBH).

Objetivos

La caracterización de neuronas ectópicas TH+ del mesencéfalo dorsal embrionario en rata cuando el cerebro en desarrollo o el embrión completo son cultivados *in vitro*.

En cerebro o embrión completo cultivados *in vitro*:

- Analizar la expresión ectópica de TH en el mesencéfalo de cerebros embrionarios incubados en diferentes combinaciones de medios de cultivo.
- Analizar la expresión de TH y DBH por medio de inmunofluorescencia para definir el fenotipo catecolaminérgico de las células TH+ ectópicas mesencefálicas.
- Analizar la expresión de marcadores neuronales como β -III tubulina para corroborar si las células TH+ ectópicas mesencefálicas presentan fenotipo neuronal.
- Analizar por medio de inmunofluorescencia la expresión Pitx-3, como marcador de identidad de las neuronas dopaminérgicas mesencefálicas.

Material y método

Cultivo de cerebro embrionario de rata

Embriones de rata Wistar de 12.5 días de gestación fueron extraídos de la madre (previo sacrificio por dislocación cervical) por medio de cesárea, se colocaron en una caja de disección con solución amortiguadora salina de fosfatos (PBS) 1X (GIBCO, 70011-044, Carlsbad CA, USA.). Bajo un microscopio estereoscópico se retiró el tejido extraembrionario así como los arcos branquiales y parte del mesodermo restante, tratando de mantener el neuroepitelio lo más intacto posible. El resto del embrión fue descartado, trabajando únicamente con la parte del neuroepitelio que abarca del telencéfalo a la rombómera 2 del romboencéfalo. Previo a la adición de los diferentes medios de cultivo, los cerebros de los embriones fueron colocados en cajas de cultivo de 4 pozos (un cerebro por pozo) y se les agregó una gota de 30 µl de una mezcla de colágena (ver anexo 1). Se dejó polimerizar la colágena por aproximadamente 20 minutos a 37°C y 5% CO₂, posteriormente se agregaron 250 µl de medio de cultivo correspondiente a cada condición y se dejó incubar por 24 horas a 37°C y 5% CO₂.

Con el fin de evaluar el efecto de los componentes del medio por separado, además de cultivar los cerebros con el medio original, se cultivaron bajo las siguientes condiciones: 1) L-glutamina, 2) B27, 3) N2, 4) ácido ascórbico. Cada una de estas condiciones, también contenía medio neurobasal y suero de cabra al 5%. Además de estas condiciones, se realizaron otras que sólo contenían: 1) medio neurobasal, 2) suero de cabra al 5% y 3) medio DMEM. Finalmente para evaluar el efecto de la colágena sobre la expresión ectópica de TH en el MD, un grupo de cerebros fueron colocados en cajas de silicón para microdissección y se

fijaron con alfileres, tratando de sustituir la función de la colágena. Posteriormente se adicionó un volumen de medio DMEM suficiente para cubrir los cerebros y se incubaron por 24 horas a 37°C y 5% CO₂.

Tanto el proceso de extracción de los embriones y su manipulación, así como la preparación de las diferentes combinaciones de los medios de cultivo, se realizaron en condiciones de esterilidad y en una campana de flujo laminar. Además, para evitar la contaminación de los medios de cultivo, a todos se les adicionó penicilina/estreptomicina (para la preparación de los diferentes medios y la mezcla con colágena, ver Anexos 1 y 2).

Incubación exo-útero de embriones completos

Ratas Wistar hembra con embriones de 12.5 días de gestación (E12.5), fueron anestesiadas con una mezcla de Ketamina (75 mg/kg) y Xilacina (12.5 mg/kg) (Cheminova, México). Luego, mediante cesárea, se extrajeron los embriones del útero tratando de dejar lo más intacta posible la placenta. El amnion y el saco vitelino se abrieron cuidadosamente para incrementar la difusión de oxígeno hacia el embrión. Posteriormente, los embriones se colocaron en pequeños frascos de vidrio con 4 ml de suero de rata hembra adulta lactante (previamente inactivado a 56°C por una hora); se agregó glucosa a una concentración final de 2 mg/ml y 200 IU/ml de penicilina/estreptomicina. Los frascos fueron acoplados a una cámara rotatoria, e incubados por 24 horas a 37°C y con una mezcla de gases de 95% O₂ y 5% de CO₂. Sólo aquellos embriones que presentaban actividad cardiaca después de las 24 horas de incubación fueron procesados para llevar a cabo los estudios posteriores.

Inmunotinciones

El procedimiento de inmunotinción tanto para los cultivos de cerebro como para los embriones incubados exo-útero, fue el mismo. Después de las 24 horas de cultivo, las muestras fueron fijadas en paraformaldehído (PFA) (SIGMA, P-6148, Saint Louis MO, USA) al 3.5% en PBS por 24 horas a 4°C. Posteriormente se realizaron seis lavados de 10 minutos cada uno con PBS para retirar el exceso de PFA. En los embriones incubados exo-útero se trató de retirar la mayor cantidad posible de tejido mesodérmico, tratando de dejar lo más intacto posible el neuroepitelio. Posteriormente se bloquearon por 30 minutos con suero de cabra al 10% (GIBCO, 16210-072, Carlsbad CA, USA), después los tejidos fueron incubados toda la noche a 4°C con anticuerpos primarios diluidos en PBS con Tritón X-100 al 0.3% (JT Baker, BK-x198-07) y suero de cabra al 10%. Se utilizaron los siguientes anticuerpos primarios: anti-TH policlonal [1:1000] (Pelfreeze, Rogers AK, USA P40101-0) hecho en conejo, anti-TH policlonal [1:250] (Pelfreeze, P60101-0, Rogers AK, USA) hecho en oveja, anti-DBH monoclonal [1:500] (Millipore, MAB308, Temecula CA, USA), anti- β III tubulina monoclonal [1:2000] (Covance, MMS-435-P, Berkeley CA, USA).

Posterior a la incubación con los anticuerpos primarios, se realizaron seis lavados de 10 min cada uno con PBS para retirar el exceso de anticuerpo. Se realizó un segundo bloqueo con suero de cabra al 10% por 30 minutos. Después del bloqueo, se retiró el suero de cabra al 10% y los tejidos fueron expuestos a anticuerpos secundarios, se incubaron por una hora a temperatura ambiente y posteriormente a 4°C durante toda la noche. En este proceso siempre se cubrieron las muestras para protegerlas de la luz. Los anticuerpos secundarios utilizados fueron anti-IgG de ratón acoplado a Alexa 488 (Invitrogen, A11029, Carlsbad CA, USA), anti-IgG de conejo acoplado a Alexa 488 (Invitrogen, A11034,

Carlsbad CA, USA), anti-IgG de oveja acoplado a Alexa 488 (Invitrogen, 11015, Carlsbad CA, USA), anti-IgG de ratón acoplado a Cy3 (Jackson-IR, 715166151, West Grove PA, USA) y anti-IgG de conejo acoplado a Cy3 (Jackson-IR, 711165152, West Grove PA, USA), todos en concentraciones 1:1000 y diluidos en PBS. El control de la inmunotinción se realizó omitiendo el anticuerpo primario.

Posteriormente se realizaron seis lavados de 10 min cada uno con PBS, para retirar el exceso de anticuerpo secundario que no se logró acoplar. Para el montaje de los cerebros, éstos se cortaron a lo largo de su línea media dorsal y ventral para obtener dos hemisferios los cuales se montaron sobre portaobjetos con una pequeña gota de aproximadamente 30 µl de DABCO-glicerol [DABCO 1%(Sigma, D-2522), glicerol 90%]. El mismo procedimiento se realizó para el montaje de los cerebros de los embriones cultivados exo-útero.

Cortes histológicos

Se utilizaron embriones control E12.5 y E13.5, además de embriones E12.5 incubados exo-útero por 24 horas. Los embriones fueron fijados en PFA 3.5% a 4°C por 18 horas. Posteriormente se crioprotegieron en PBS con sacarosa al 30% por 18 horas a 4°C. Después se colocaron en una mezcla 1:1 de sacarosa al 30% en PBS y Tissue Tek (Sakura Finetek Inc., Torrance CA, USA) por una hora a temperatura ambiente. A continuación se colocó el embrión en un pequeño recipiente cuboidal con Tissue Tek y se congeló en hielo seco. Una vez formado el bloque, se colocó en un criostato marca Leica, modelo CM 3050. Los cortes se realizaron de manera coronal y de un grosor de 16 µm, luego fueron colocados en portaobjetos Superfrost Plus (VWR, 48311-703, Batavia IL, USA), dejándolos secar a temperatura ambiente por una hora. Posteriormente se lavaron 3 veces con PBS por cinco minutos cada

lavado. Se bloquearon con suero de cabra al 5 % (GIBCO, 16210-072, Carlsbad CA, USA) por 30 minutos. Después los cortes se expusieron a anticuerpos primarios diluidos en PBS con Tritón X-100 al 0.3% (JT Baker, BK-x198-07), incubándolos por 18 horas a 4°C. Al término de la incubación, las muestras fueron lavadas cuatro veces con PBS por cinco minutos cada una y se realizó un segundo bloqueo con suero de cabra al 5% por 30 minutos. Posterior al bloqueo, se retiró el suero de cabra al 5% y se incubaron las muestras a temperatura ambiente con anticuerpos secundarios, todos a concentraciones 1:1000 en PBS durante una hora. Después de la incubación se realizaron 6 lavados con PBS para retirar el exceso de anticuerpo no acoplado. Finalmente, para observar al microscopio, se cubrieron las muestras con unas gotas de DABCO-glicerol (ver Anexo 3) y posteriormente se les colocó un cubreobjetos.

Los anticuerpos primarios utilizados para los cortes fueron anti-TH policlonal [1:250] (Pelfreeze, P60101-0, Rogers AK, USA) hecho en oveja y anti-Pitx3 policlonal [1:100] (Invitrogen, 38-2850, Carlsbad CA, USA) hecho en conejo. Los anticuerpos secundarios fueron anti-IgG de oveja acoplado a Alexa 488 (Invitrogen, 11015, Carlsbad CA, USA) y anti-IgG de conejo acoplado a Cy3 (Jackson-IR, 711165152, West Grove PA, USA).

Adquisición de imágenes

Las muestras se observaron en un microscopio confocal Nikon Eclipse E500 módulo PCM 2000 y las imágenes se obtuvieron con el software de captura Simple PCI (Compix media Inc., USA). También se utilizó el microscopio confocal Zeiss Axiovert 200 LSM 510 Meta- Multifotónico y las imágenes se obtuvieron con el software de captura LSM510 Meta (Zeiss, Alemania). Micrografías representativas de 3 experimentos independientes por grupo se procesaron posteriormente con el

programa Adobe Photoshop CS2 (Adobe, San José, CA, USA) para el ajuste de brillo y contraste.

6.6 Análisis cuantitativo de la expresión de TH en el mesencéfalo de cerebros embrionarios cultivados bajo diferentes condiciones

Cerebros embrionarios de rata en E12.5 cultivados por 24 horas *in vitro* bajo diferentes condiciones (Material y Métodos 6.1) e inmunoteñidos con anti-TH, fueron utilizados para analizar de manera cuantitativa la expresión total de TH en el mesencéfalo. Para ello se capturaron imágenes panorámicas del mesencéfalo de los cerebros por medio de microscopía confocal (Material y Métodos 6.5) y las imágenes fueron analizadas utilizando el programa de procesamiento de imágenes imageJ (NIH, Bethesda, MD, USA). En el programa se midió el porcentaje de expresión de TH con respecto al área total del mesencéfalo. Se utilizó una muestra de 3 embriones por condición, incluyendo los embriones control de E12.5 y E13.5. La media, desviación estándar y el gráfico se realizó con el paquete estadístico Graphpad Prism 5 (Graphpad Software, La Jolla, CA, USA).

Análisis de la abundancia de células TH ectópicas en el mesencéfalo de cerebros cultivados *in vitro* en diferentes medios

Con el propósito de evaluar el efecto de los componentes del medio de cultivo sobre la aparición ectópica de células que expresan TH en el MD de cerebros embrionarios de rata cultivados *in vitro*, se realizaron cultivos con diferentes componentes por separado y en ausencia o presencia de la matriz de colágena (Material y Métodos 6.1). Posteriormente se realizaron inmunofluorescencias (IFs) en los cerebros cultivados para analizar la expresión de TH en el MD. Además, para corroborar que la

expresión ectópica de TH era ocasionada por el cultivo *in vitro* de los cerebros, se realizaron IFs en cerebros de embriones E12.5 sin cultivar, los cuáles fueron utilizados como controles del inicio del cultivo. Por otra parte, embriones sin cultivar en E13.5 fueron utilizados como controles del término del cultivo (E12.5+24 horas).

El análisis por inmunofluorescencia reveló la presencia de células TH+ en el MD de cerebros cultivados en todos los diferentes medios de cultivo. También se observó expresión de TH en el MD de los cerebros que se cultivaron en medio DMEM con colágena y en los que se cultivaron sin colágena. Se pudo observar, sin embargo, una mayor abundancia de células ectópicas TH en el MD de cerebros cultivados en el medio con todos los componentes (medio completo), en comparación con los demás grupos. Por otra parte, cuando se comparó la expresión de TH en los cerebros cultivados con respecto a los controles, no se detectó expresión de TH en el MD de los cerebros control E12.5 y E13.5, únicamente se observó expresión en la zona ventral del mesencéfalo; sin embargo, en todos los cerebros cultivados, se observó poca o nula expresión de TH en el MV (Fig 5).

El análisis detallado de las micrografías reveló que las células TH del MD de los cerebros cultivados en las diferentes condiciones, presentaban características morfológicas similares; el cuerpo celular es redondeado, los procesos celulares difieren en longitud pero en su mayoría se encuentran orientados en dirección ventral (Fig 6 A''-C'', 7 A''-C'' y 8 A''-C'').

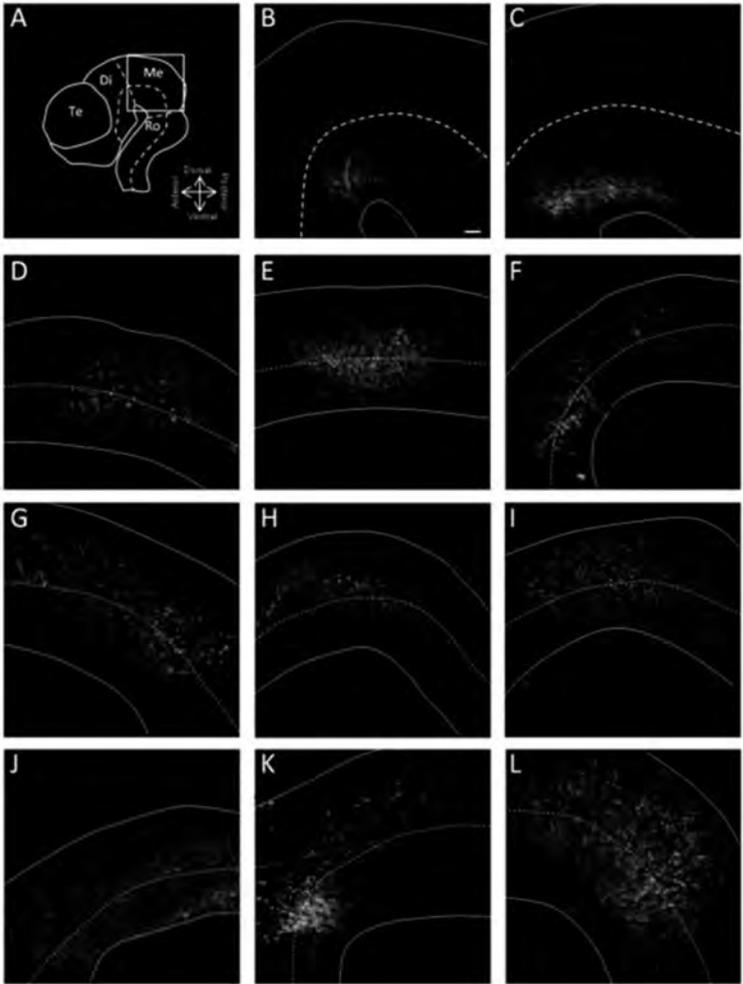


Figura 6. Expresión de TH en el mesencéfalo de cerebros embrionarios E12.5 cultivados por 24 horas bajo diferentes condiciones. A) Esquema de un neuroepitelio donde se muestra en el recuadro la localización y orientación del sitio correspondiente al mesencéfalo donde se tomaron las micrograffas. La línea punteada corresponde al surco limitante, que divide al neuroepitelio en parte basal (ventral) y alar (dorsal). B) Inmunotinción para TH de un embrión control en E12.5 donde no se observa expresión ectópica de TH. C) Embrión control E13.5 donde tampoco hay expresión ectópica de TH. D) Colágena con medio neurobasal, L-glutamina y suero de cabra E) Colágena con medio neurobasal, B27 y suero de cabra. F) Colágena con medio neurobasal, N2 y suero de cabra. G) Colágena con medio neurobasal, ácido ascórbico y suero de cabra.

H) Colágena con medio neurobasal sin suplementos. I) Colágena con suero de cabra. J) Colágena con medio DMEM. K) Medio DMEM sin colágena. L) Colágena con medio neurobasal, L-glutamina, B27, N2, ácido ascórbico y suero de cabra. Te, telencéfalo; Di, diencefalo; Me, mesencéfalo; Ro, romboencéfalo; TH, tirosina hidroxilasa. Barra de calibración 100 μ m.

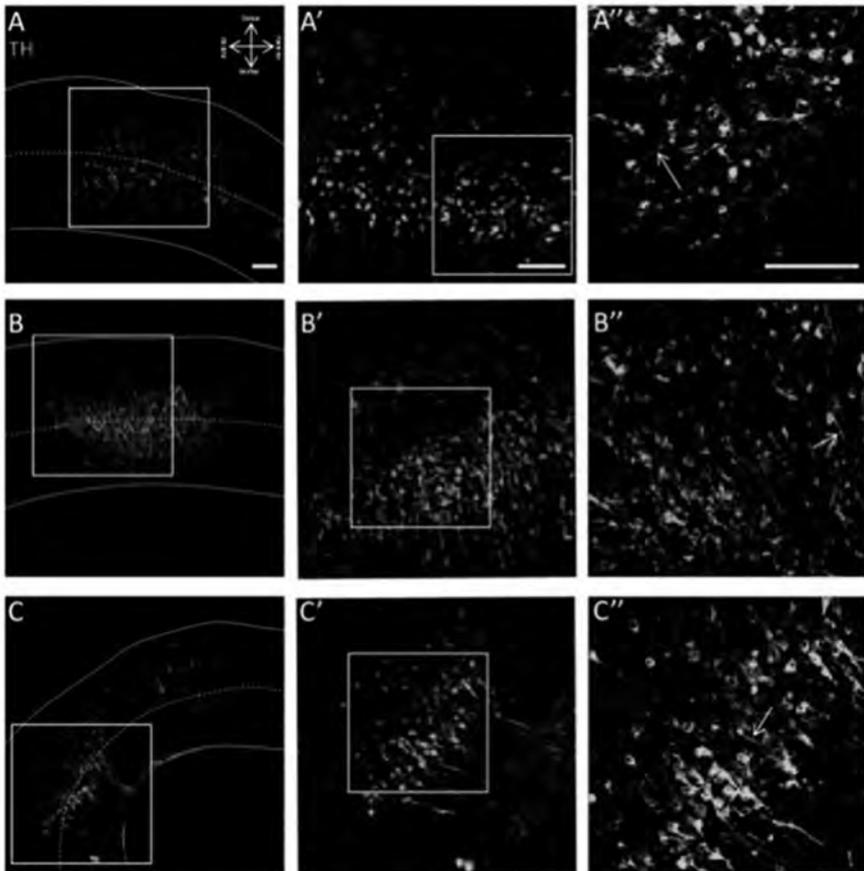


Figura 7. Micrografías de la región del mesencéfalo de los cerebros cultivados *in vitro* por 24 horas bajo diferentes condiciones. Se muestran inmunotinciones para TH de diferentes cultivos, donde en la primera columna (A, B y C) se muestra una vista panorámica del mesencéfalo, en la segunda columna (A', B' y C') la región del recuadro de la primera columna magnificada, en la tercera columna (A'', B'' y C'') se muestra una magnificación del recuadro de la segunda columna. La flechas blancas señalan los procesos de las células, la mayoría de estos se orientan en dirección ventral. A-A'')

Colágena con medio neurobasal, L-glutamina y suero de cabra. B-B'') Colágena con medio neurobasal, B27 y suero de cabra. C-C'') Colágena con medio neurobasal, N2 y suero de cabra. Barras de calibración 100µm.

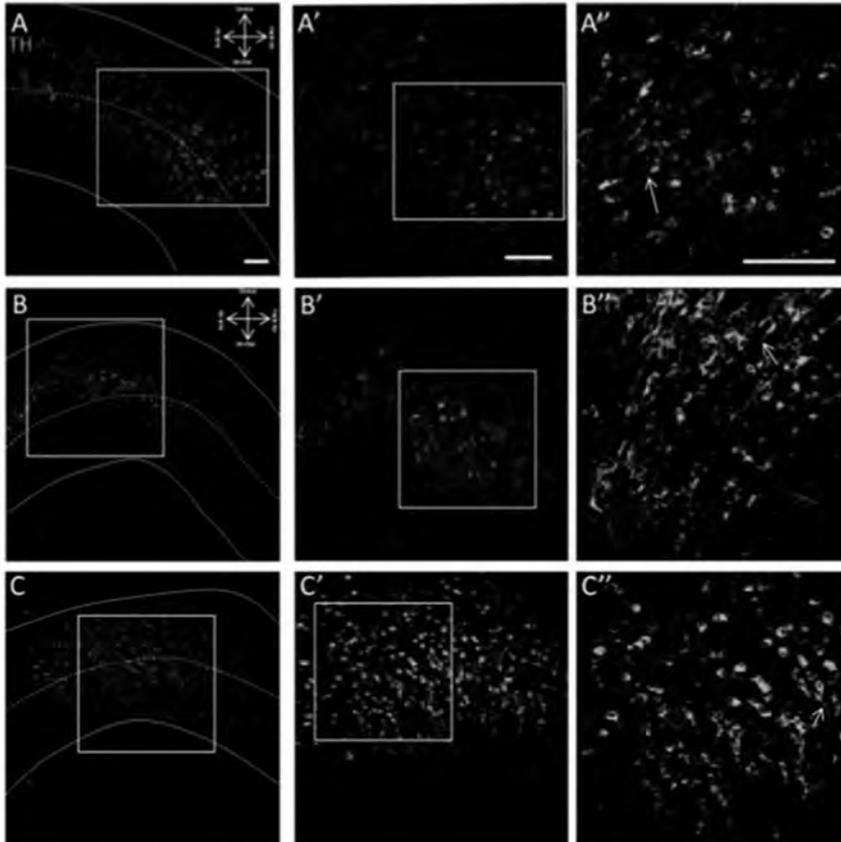


Figura 8. Micrograffas de la región del mesencéfalo de los cerebros cultivados *in vitro* por 24 horas bajo diferentes condiciones. Se muestran inmunotinciones para TH de diferentes cultivos. En la primera columna (A, B y C) se muestra una vista panorámica del mesencéfalo. En la segunda columna (A', B' y C') se observa la región de recuadro de la primera columna en mayor aumento. En la tercera columna (A'', B'' y C'') se muestra la región del recuadro de la segunda columna amplificado. La flechas blancas señalan los procesos de las células, la mayoría de estos se orientan en dirección ventral. A-A'') Colágena con medio neurobasal, ácido ascórbico y suero de cabra. B-B'') Colágena con medio neurobasal sin suplementos. C-C'') Colágena con suero de cabra. Barras de calibración 100µm.

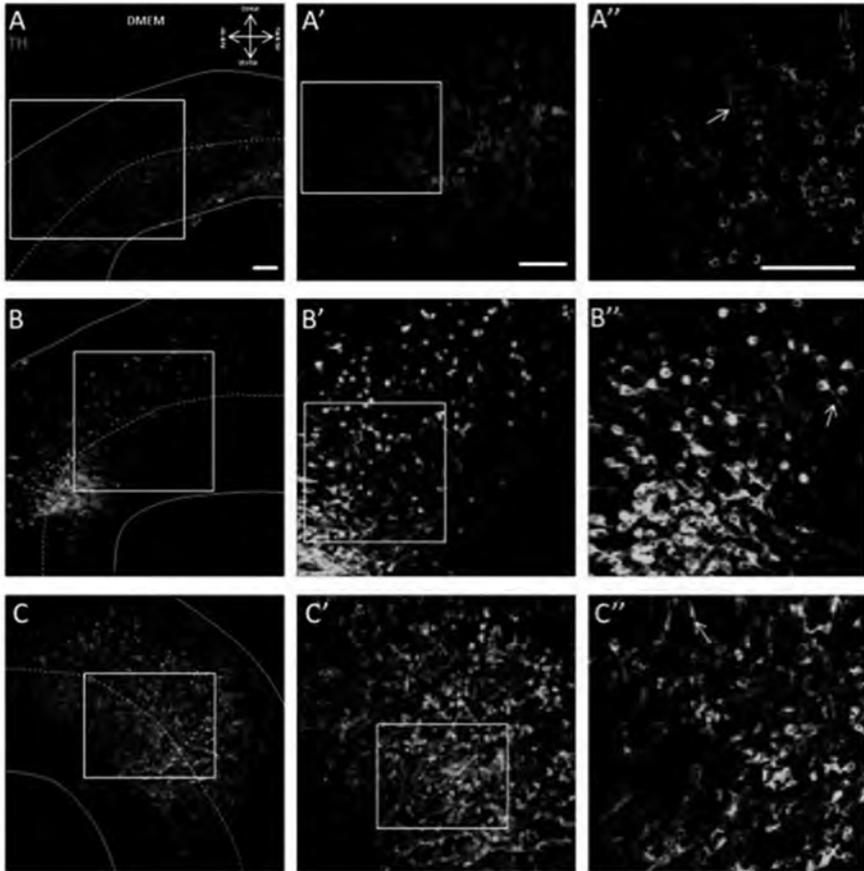


Figura 9. Micrografías de la región del mesencéfalo de los cerebros cultivados *in vitro* por 24 horas bajo diferentes condiciones. Se muestran inmunotinciones para TH de diferentes cultivos, donde en la primera columna (A, B y C) se muestra una vista panorámica del mesencéfalo. En la segunda columna (A', B' y C') se observa la región de recuadro de la primera columna amplificada. En la tercera columna (A'', B'' y C'') se muestra la región del recuadro de la segunda columna amplificada. La flechas blancas señalan los procesos de las células, la mayoría de estos se orientan en dirección ventral. A-A'') Mesencéfalo de un cerebro cultivado en colágena con medio DMEM. B-B'') Medio DMEM sin colágena. C-C'') Colágena con medio neurobasal con L-glutamina, B27, N2, ácido ascórbico y suero de cabra. Barras de calibración 100µm.

El análisis cuantitativo reveló que los cerebros cultivados con el medio completo (medio neurobasal con L-glutamina, B27, N2, ácido ascórbico y suero de cabra), fueron los que presentaron mayor expresión de TH (Fig. 9). Además se observó menor variabilidad en este grupo, ya que la desviación estándar es menor en comparación con los demás grupos.

Los resultados del análisis cuantitativo y de las micrográficas, revelaron que la expresión de TH en el MD se ve influenciada por el cultivo de los cerebros *in vitro*, ya que no se observó expresión ectópica de TH en los cerebros control sin cultivar. Sin embargo, también revelan un efecto aditivo de los componentes del medio sobre la expresión de TH. Esto, debido a que el cultivo de los cerebros con el medio completo, parece favorecer la aparición de células TH en el MD o ayuda a incrementar la supervivencia de éstas células en comparación con los cultivos con los componentes por separado, donde su expresión se ve disminuida. Con base en estos hallazgos, los análisis subsecuentes se llevaron a cabo usando el medio completo en colágena.

Caracterización del fenotipo catecolaminérgico de las células TH ectópicas del mesencéfalo dorsal

Para analizar el fenotipo catecolaminérgico de las células TH⁺ del MD, se realizaron dobles IFs, para observar la expresión de TH y de la enzima dopamina β Hidroxilasa (DBH). La enzima DBH es característica de las neuronas noradrenérgicas y es importante en la síntesis del neurotransmisor NA. Las IFs se realizaron en los cerebros cultivados en colágena y en cerebros de embriones de rata E12.5 incubados ex-útero por 24 horas ya que en estos últimos, también se había observado expresión de TH en el MD.

Para el análisis de la expresión de TH y DBH, se dividió al mesencéfalo

dorsal en tres regiones a lo largo de su eje longitudinal. La región del Mesencéfalo Dorsal Anterior (MDA) es la región más anterior e inicia en la división entre el diencéfalo y mesencéfalo. Adyacente y caudal a esta región se ubica la región que denominamos Mesencéfalo Dorsal Intermedio (MDI) y finalmente, caudal a ésta se localiza la denominada Mesencéfalo Dorsal Posterior (MDP) que contiene los colículos inferiores y tiene su límite posterior en el istmo. En ningún nivel anatómico del mesencéfalo dorsal de los embriones control se detectó expresión de TH o de DBH. En cambio, sí se observó expresión de TH en el mesencéfalo dorsal tanto en los cerebros cultivados en colágena como en los embriones incubados exo-útero. En ninguno de éstos, sin embargo, hubo expresión de DBH. También se encontró que la morfología de las células TH del MD de los embriones incubados exo-útero, es muy similar a la de los cerebros cultivados en colágena. Estas células presentan un cuerpo celular redondeado y un proceso celular orientado hacia el mesencéfalo ventral (Fig. 10). Con el propósito de determinar si la ausencia de DBH en las células TH⁺ del MD se debía a que el MD no es un sitio de expresión normal de DBH y no a un efecto ocasionado por el sistema de cultivo, se analizó la expresión de DBH en el Locus Ceruleus (LC), núcleo noradrenérgico ubicado en la rombómera 1 del romboencéfalo. Los resultados revelaron que no hay expresión de DBH en el LC de los cerebros cultivados o en los embriones incubados exo-útero (Fig. 11 D-D'' y E-E''). En cambio sí se encontró expresión de DBH en el LC de los embriones control E12.5 y E13.5, además de que se pudieron observar células TH⁺ que colocalizaban con células DBH⁺ (Fig. 11 B-B'' y C-C''). Estos resultados revelaron que existe una alteración en la expresión de DBH tanto en los cerebros cultivados como en los embriones incubados exo-útero.

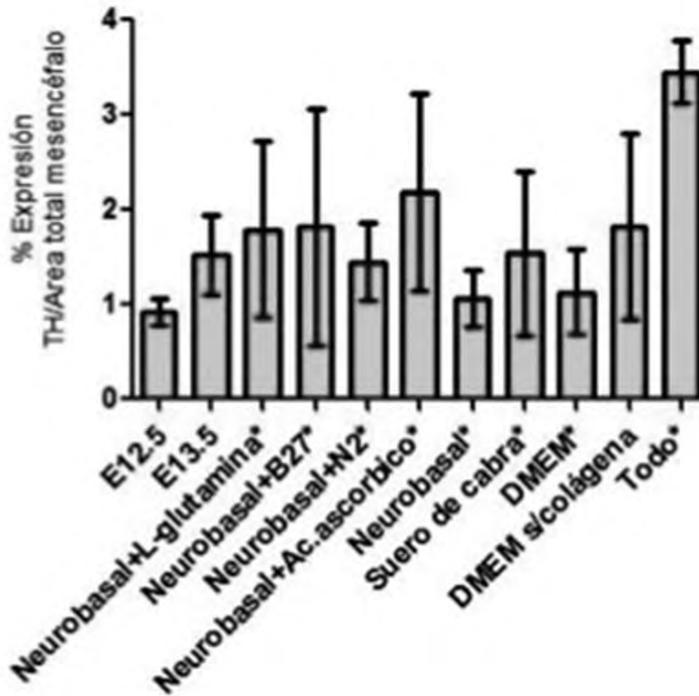
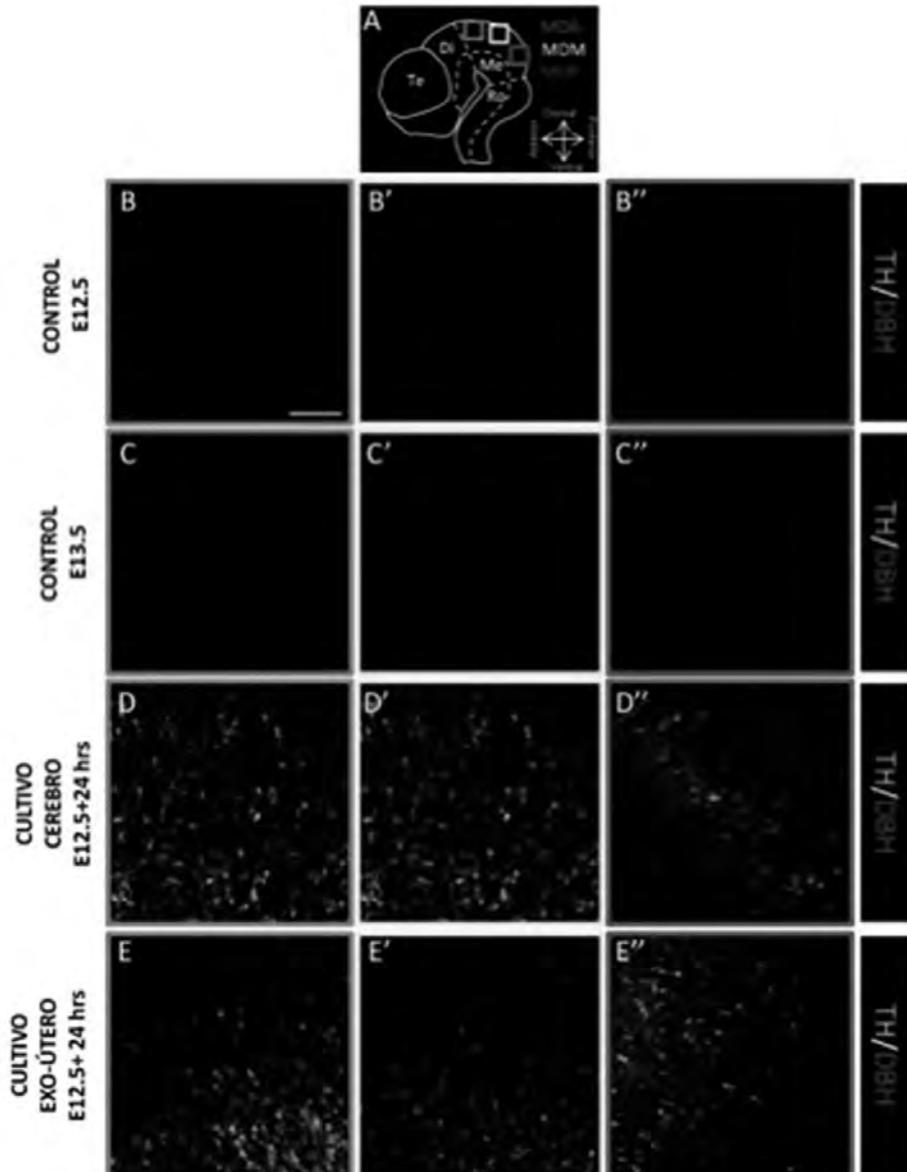


Figura 10. Análisis cuantitativo de la expresión de TH en el mesencéfalo de cerebros cultivados *in vitro* bajo diferentes condiciones por 24 horas. Se muestra en la gráfica el porcentaje de expresión de TH respecto al área total del mesencéfalo, observándose mayor expresión en los cerebros cultivados con Todo (Neurobasal, L-glutamina, B27, N₂, ácido ascórbico y suero de cabra). *Indica los cerebros que fueron cultivados con colágena. Barras de error= ± desviación estándar. n=3 experimentos independientes.

Fig 11. Análisis de la expresión de TH y DBH en diferentes niveles anatómicos del mesencéfalo dorsal de cerebros cultivados en colágena y embriones incubados exo-útero por 24 horas. A) Esquema que muestra la región donde fue tomada la micrografía con respecto al neuroepitelio completo. Se muestra en la primera columna (azul), la región correspondiente al Mesencéfalo Dorsal Anterior (MDA), en amarillo la región correspondiente al Mesencéfalo Dorsal Medial (MDM) y en rojo el



Mesencéfalo Dorsal Posterior (MDP). B-B'') Inmutinción para TH y DBH de embriones control E12.5. C-C'') Embriones control E13.5. D-D'') Cultivo de cerebro en colágena. E-E'') Incubación exo-útero. TH, Tirosina Hidroxilasa; DBH, Dopamina β Hidroxilasa; Te, Telencéfalo; Di, Diencéfalo; Me, Mesencéfalo; Ro, Romboencéfalo. Barra de calibración: 100 μ m.

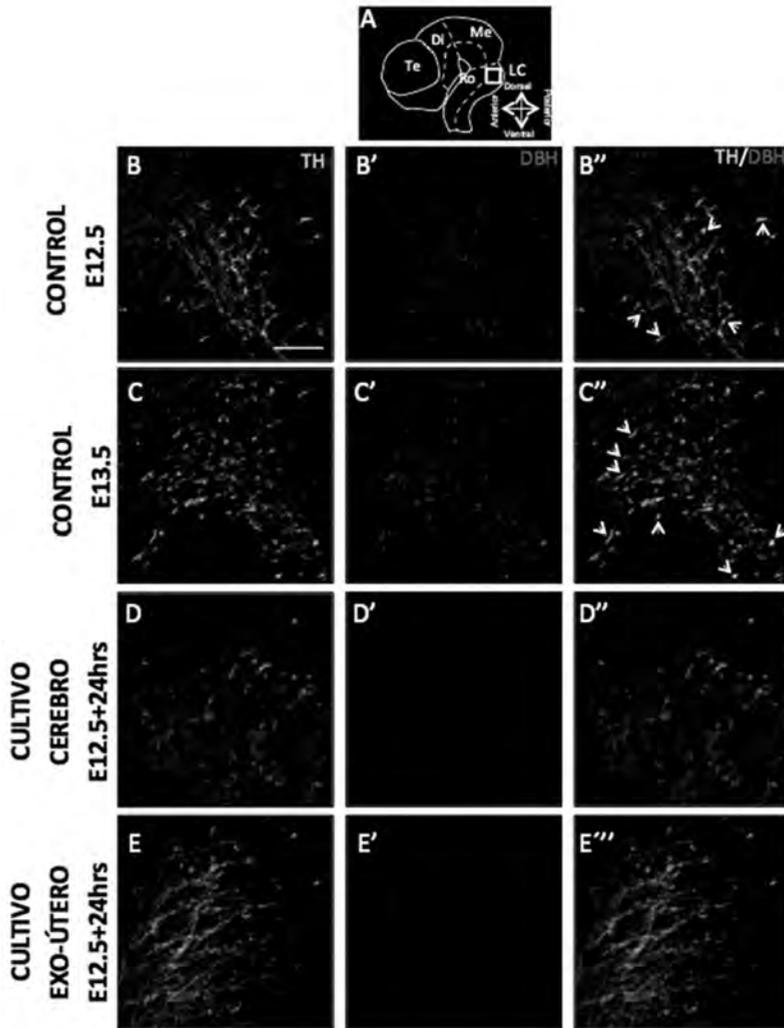


Fig 12. Expresión de TH y DBH en el Locus Coeruleus (LC) de cerebros cultivados en colágena y embriones incubados exo-útero por 24 horas. A) Muestra la región correspondiente a la ubicación LC dentro del neuroepitelio. B-B'') LC de un embrión control E12.5 donde se observan células en donde colocalizan TH y DBH (flechas). C-C'') LC de un embrión control E13.5 donde se observa mayor número de células en donde hay colocalización de TH y DBH (flechas) con respecto al control E12.5. D-D'') LC de un explante de cerebro embrionario donde se observa expresión de TH, mas no así de DBH. E-E'') LC de un embrión cultivado exo-útero donde se observa expresión de TH, mas no así de DBH. Barra de calibración 100 μ m.

Análisis de la expresión de β -III tubulina en células TH ectópicas del mesencéfalo dorsal

Para analizar la expresión de marcadores neuronales en las células TH del MD, se llevó a cabo un análisis por medio de IFs de la expresión de β -III tubulina. En los cerebros cultivados en colágena se observaron alteraciones notables en la orientación y dirección de las fibras axonales del mesencéfalo (Fig.12 D) en comparación con los cerebros control E12.5 y E13.5. En cambio, entre los embriones incubados exo-útero y los controles no se observaron diferencias en la morfología de las fibras axonales (Fig. 12 E).

Por ello, los estudios siguientes se realizaron con los cerebros de los embriones incubados exo-útero (ya que no presentaban las alteraciones morfológicas observadas en los cerebros cultivados en colágena). Entonces, con la finalidad de comprobar si las células TH+ eran neuronas, se realizaron dobles IFs para TH y β -III tubulina.

Los resultados de las IFs, revelaron que algunas de las células ectópicas TH del MD aparentemente también expresaban β -III tubulina (Fig. 13 B, C y D). Con la finalidad de corroborar si había expresión de β -III tubulina en las células TH ectópicas, se realizó un estudio más fino de las micrografías obtenidas en el microscopio confocal. Esto se logró por medio del análisis de las proyecciones ortogonales de las micrografías obtenidas por microscopia confocal, las cuales permiten visualizar la muestra en tres diferentes planos (Fig 13 B', C' y D'). Los resultados revelaron que los procesos de las células TH se encontraban asociados a fibras β -III tubulina provenientes de neuronas cuyos cuerpos celulares se encuentran en el tectum del mesencéfalo (flechas en Fig. 13 C' y D'). Además, se observó que las células TH que no se encontraban asociadas a fibras β -III tubulina, únicamente presentaban el pseudocolor correspondiente a la expresión de TH (flecha Fig. 13

B'). Estos hallazgos indican que las células TH del MD no expresan β -III tubulina, aunque no se descarta la posibilidad de que este marcador se exprese posteriormente.

Análisis de la expresión de Pitx3 en las células TH ectópicas del mesencéfalo dorsal

Con la finalidad de comprobar si las células TH+ del MD presentaban identidad dopaminérgica mesencefálica, se analizó la expresión de Pitx3 por medio de IFs. Se utilizaron cerebros de embriones incubados exo-útero y embriones control E12.5 y E13.5. En los resultados se observó colocalización de Pitx3 con algunas células TH+ del mesencéfalo ventral, tanto en los embriones control E12.5 (Fig.14 B), como en los E13.5 control (Fig. 14 C). Además, en los embriones incubados exo-útero también hubo presencia de células Pitx3+/TH+ (Fig. 14 D).

En lo que respecta a la región del mesencéfalo dorsal, no se encontró expresión ni de TH ni de Pitx3 en los embriones control E12.5 y E13.5 (Fig. 14 B' y C'). Por otro lado, en los embriones incubados exo-útero se observaron células ectópicas TH+, aunque es importante señalar que no hubo presencia de Pitx3 en todo el MD (Fig. 14 D').

Los resultados revelaron que la expresión de Pitx3 se mantiene en el mesencéfalo ventral de los embriones incubados exo-útero, además de que algunas células Pitx3+ colocalizan con TH. Sin embargo, en la parte dorsal del mesencéfalo no se encontró presencia de Pitx3 aunque sí de células TH+. Estos resultados sugieren que las células ectópicas TH+ no presentan identidad dopaminérgica mesencefálica, pero tampoco se descarta la posibilidad de que estas células pudieran expresar Pitx3 posteriormente.

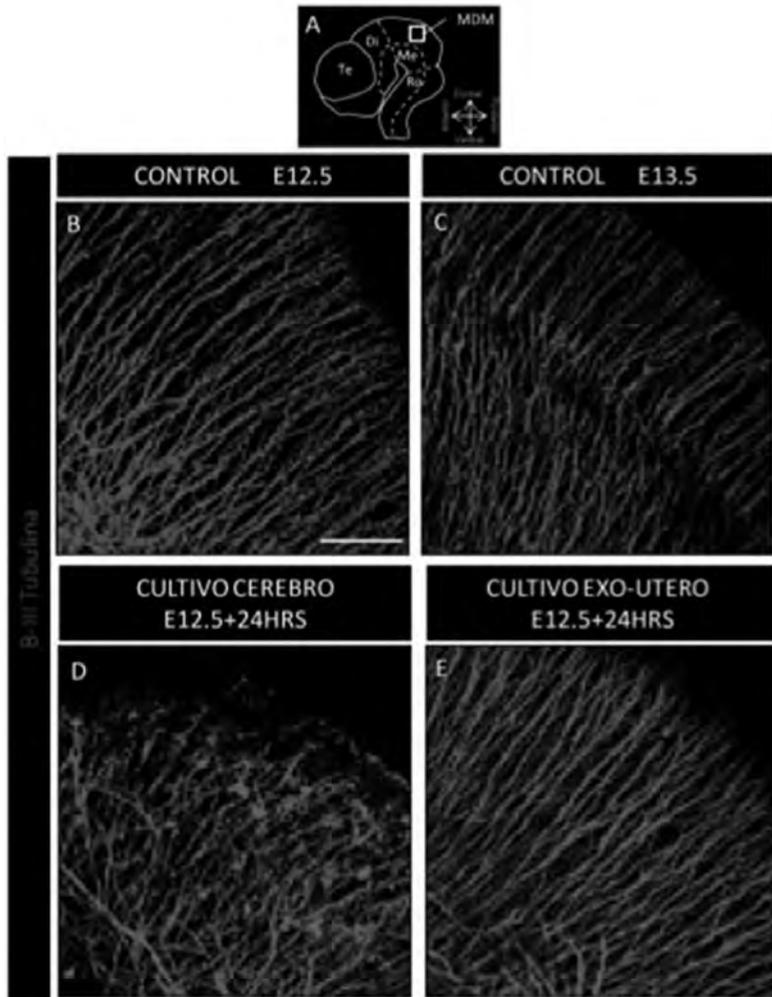


Figura 13. Expresión de β -III tubulina en el Mesencéfalo Dorsal Medial (MDM). A) Esquema que muestra la región del neuroepitelio donde se tomó la micrografía. B-D) Regiones del MDM de un embrión control E12.5 (A), embrión control E13.5 (B), cerebro cultivado en colágena (D) y embrión completo incubado exo-útero (E). Se observa que el acomodo de las fibras β -III tubulina+ es muy similar al de las fibras de los controles E12.5 y E13.5, sin embargo para el caso del cerebro cultivado en colágena (D), se puede observar un desarreglo de las fibras. Te, Telencefalo; Di, Diencefalo; Me, Mesencefalo; Ro, Romboencéfalo. Barra de calibración: 100 μ m.

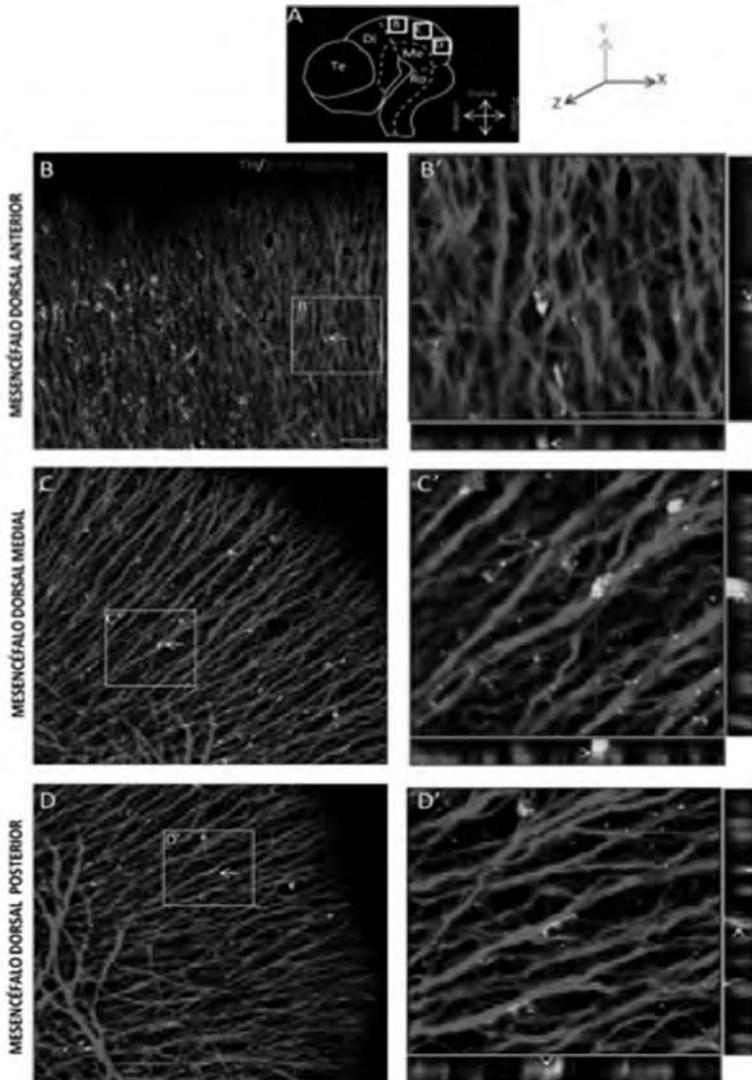


Figura 14. Análisis de la expresión de β -III tubulina en células TH+ del mesencéfalo dorsal (MD) generadas en embriones incubados exo-útero por 24 hrs. A) Esquema que muestra la región del neuroepitelio donde se tomó la micrografía. B) Mesencéfalo Dorsal Anterior (MDA) donde se observa en B' una proyección ortogonal de la región ampliada en B, las cabezas de flecha indican la intersección del eje X con el eje Y, además la célula TH+ se observa completamente verde, debido a que no se encuentra

asociada a ninguna fibra β -III tubulina+. C) Mesencéfalo Dorsal Medial (MDM) donde se observa en C' una proyección ortogonal de la región ampliada en C, la cabeza de flecha señala una célula TH+ asociada a una fibra β -III tubulina+. D) Mesencéfalo Dorsal Posterior (MDP) donde se observa en D' la proyección ortogonal de la región ampliada en D, donde la cabeza de flecha señala la parte de la célula TH+ que se encuentra asociada a la fibra β -III tubulina+ y se puede ver en color amarillo, a diferencia de la parte que no se encuentra asociada a la fibra y se observa en color verde. En B, C y D la flecha blanca señala la célula TH+ donde se interceptan los ejes X (línea roja) e Y (línea verde) en la proyección ortogonal. Barra de calibración: 100 μ m.

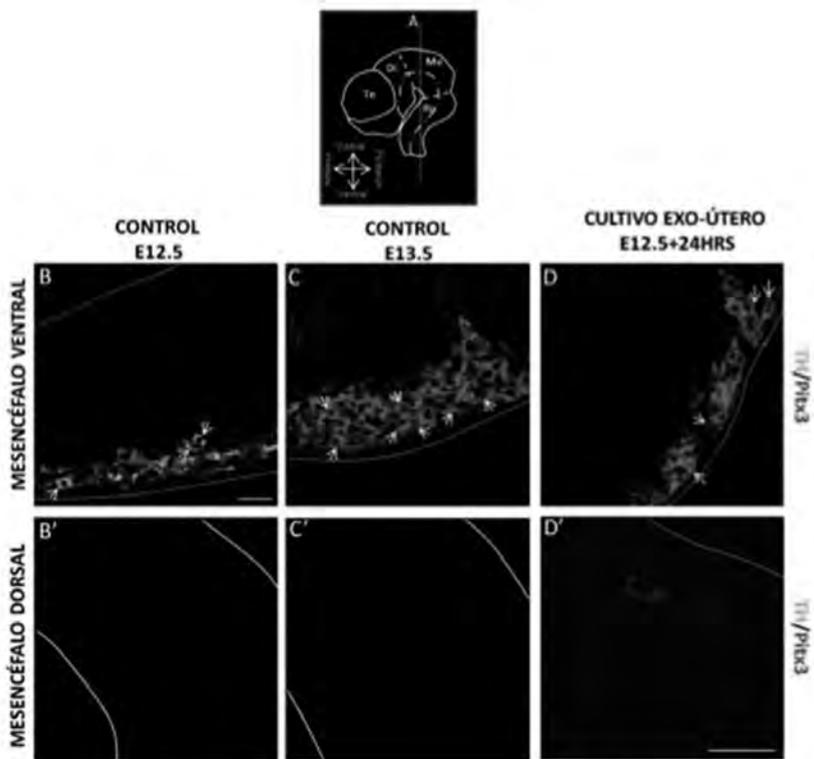


Figura 15. Análisis de la expresión de TH y Pitx3 en el Mesencéfalo Ventral (MV) y Mesencéfalo Dorsal (MD). A) Esquema de la región del neuroepitelio donde se realizó el corte histológico de manera coronal incluyendo la región del MV y MD. B-B') Embrión control E12.5 en el cual se observa la región del MV donde algunas células TH+ colocalizan con Pitx3 (flechas blancas), no así en el MD donde no hay expresión

de TH ni de Pitx3. C-C') Control E13.5 donde se observa mayor número de células TH+ colocalizando con Pitx3 (flechas blancas), sin embargo no se observa expresión ni de TH ni de Pitx3 en el MD. D-D') Embrión incubado exo-útero por 24 hrs, donde se observan algunas células TH+ colocalizando con Pitx3 en el MV (flechas blancas), mientras que en el MD se observa una célula TH+ ectópica pero que no colocaliza con Pitx3. TH, Tirosina Hidroxilasa; Di, Diencefalo; Me, Mesencéfalo; Ro, Romboencéfalo. Barras de calibración: 20 μ m.

Discusión

Aparición de células TH en el mesencéfalo dorsal de cerebros embrionarios cultivados *in vitro*

El inicio de la expresión de TH en los núcleos A8-A10, ocurre aproximadamente en E10.5 en ratón y E12 en rata (Shults et al., 1990). En estudios realizados en ratones transgénicos y por medio de HIS, se ha analizado la ontogenia de las neuronas mDA, encontrando expresión de TH en zonas dorsales del mesencéfalo de ratón en E9.5, siendo en rata E11.5 el estadio equivalente (Son et al., 1996; Marin et al., 2005). Sin embargo, la presencia de TH en el MD es transitoria y no se observa en estadios posteriores ni en el cerebro adulto, además de que estas poblaciones no fueron caracterizadas.

En el presente trabajo, se describe la aparición de células TH ectópicas en la parte dorsal del mesencéfalo, en cerebros de embriones de rata en E12.5 que fueron cultivados por 24 horas en diferentes medios de cultivo. La inducción de la expresión de TH en células del MD parece no estar directamente relacionada con los componentes del medio de cultivo, ya que en los cerebros cultivados con los componentes por separado también se encontraron células TH en el MD. Estos resultados descartan la posibilidad de que tanto los medios de cultivo como la colágena estuvieran influyendo de manera relevante en la expresión

de TH en el MD. Sin embargo, cuando se cultivaron los cerebros embrionarios con el medio conteniendo todos los componentes, se observó mayor número de células TH en el mesencéfalo así como una amplia distribución.

Se ha reportado que la adición de ácido ascórbico incrementa la supervivencia de células precursoras dopaminérgicas en cultivo, posiblemente debido a su efecto antioxidante (Yan et al., 2001; Volpicelli et al., 2004; Maciaczyk et al., 2008).

De igual manera, se ha visto que la adición de suplementos como N2 y B27 al medio de cultivo NB (medio utilizado especialmente para cultivos de células de tipo neuronal), incrementan el crecimiento y supervivencia de neuronas post-mitóticas. El suplemento N2 contiene transferrina humana, insulina recombinante, progesterona, putrescina y selenito, así como vitaminas. Por su parte, el suplemento B27, además de los elementos mencionados para N2, también contiene catalasa, superóxido dismutasa. En particular B27 incrementa la supervivencia y mantenimiento de neuronas cultivadas *in vitro* provenientes de la sustancia nigra (Brewer, 1995). Esto sugiere que la utilización del medio completo conteniendo todos los componentes favorece la supervivencia de las células TH del MD, y resulta en mayor abundancia de células TH ectópicas en los cerebros cultivados en este medio.

El cultivo *in vitro* de los cerebros y embriones completos favorece la expresión ectópica de TH en el mesencéfalo dorsal, no así la expresión del marcador noradrenérgico DBH

Las células ectópicas encontradas en los dos sistemas de cultivo son positivas a TH pero negativas a DBH. Cabe mencionar que tampoco se observó expresión de DBH en regiones de expresión normal de

la enzima, como lo sería el locus ceruleus (LC), el cual se encuentra ubicado en la rombómera 1 del romboencéfalo y es el principal núcleo noradrenérgico del sistema nervioso central (Aroca et al., 2006). Estos resultados indican que en los dos sistemas de cultivo se produce un efecto inhibitor específico en la expresión de DBH en toda esta zona sugiriendo que la diferenciación terminal de estas neuronas (de TH a DBH) se ve alterada por las condiciones “medioambientales” del cultivo, generando quizás alteraciones en la disponibilidad de oxígeno, factores parácrinos, etc.

Así, por ejemplo, mediante la utilización de células tipo I del cuerpo carotideo, células cromafines de la médula adrenal y células de una línea clonal derivada de feocromocitoma PCL2, se ha visto que en condiciones de hipoxia, la expresión de TH se ve incrementada (Norris y Millhorn, 1995; Schnell et al., 2003). Según estos estudios, el incremento en la expresión de TH se debe a un mecanismo que involucra la activación de factores de transcripción inducidos por hipoxia o HIFs (por sus siglas en inglés), los cuales interactúan con un elemento responsivo a hipoxia (HRE) en la región 5' proximal del promotor del gen de TH, estimulando la expresión del gen, además de incrementar la estabilidad del mRNA correspondiente (Schnell et al., 2003; Kvetnansky et al., 2009). Por otra parte, el promotor de DBH carece de un HRE, por lo tanto su expresión en este caso no puede ser inducida por hipoxia (Kvetnansky, 2009).

Células ectópicas TH del mesencéfalo dorsal se encuentran asociadas a fibras β -III tubulina

La expresión de β -III tubulina indica un cierto grado de maduración neuronal, ya que esta proteína es característica de axones maduros o en proceso de maduración (Baizabal y Covarrubias, 2009). Los progenitores mesencefálicos dopaminérgicos empiezan a expresar

β -III tubulina conforme se vuelven células postmitóticas (Gale y Li, 2008). Lo observado en el presente trabajo indica que las células TH+ ectópicas del MD no colocalizan con este marcador neuronal, lo cual podría deberse a que se encuentran en proceso de maduración. Quizás si el tiempo de cultivo se prolongara, se podría observar expresión de β -III tubulina en estas células.

Otra observación importante fue el de la morfología de las células TH+ ectópicas del MD, presentando un soma ovalado y un proceso celular orientado en dirección ventral. Dicha morfología es similar a la de neuronas en migración (Marin et al., 2006). Cuando se realizó un análisis más fino de los resultados por medio de proyecciones ortogonales, encontramos que algunas células TH+ se encontraban asociadas a fibras β -III tubulina+ provenientes de la región dorsal del mesencéfalo y que probablemente corresponden a neuronas que forman parte del núcleo mesencefálico del V par craneal o trigémino, ubicado a lo largo de la región dorsal del mesencéfalo (Mastick y Easter, 1996; Chedotal y Richards, 2010). Estos datos sugieren una posible migración neurofílica de estas células, utilizando como sustrato axones y fibras del TmesV, aunque debido al tiempo en el que se observa su aparición, no se sabe si realmente estas células se desplazan a otros sitios dentro del neuroepitelio o si simplemente su presencia es transitoria.

Células TH ectópicas del mesencéfalo dorsal no expresan el marcador mesencefálico dopaminérgico Pitx3

Pitx3 es un factor de transcripción que durante el desarrollo del SNC se expresa exclusivamente en los precursores neuronales mesencefálicos dopaminérgicos a partir de E12.5. Además, su expresión se mantiene hasta la adultez, tanto en humanos como en roedores (Smidt et al., 1997). En etapas tempranas del desarrollo, primero se expresa en

los precursores neuronales que darán lugar a la SNpc en la región ventrolateral, los cuales posteriormente expresan TH. Por otra parte, en la región dorsomedial correspondiente al VTA, primero se expresa TH y posteriormente Pitx3. Sin embargo, en estadios posteriores como E13.5 y E14.5 la mayoría de las células en estas regiones ya son Pitx3+/TH+ (Maxwell et al., 2005). Esta heterogeneidad sugiere que la expresión de TH durante el desarrollo de las neuronas mDA en las etapas tempranas se da de manera dependiente (SNpc) e independiente (VTA) de Pitx3. También se ha sugerido que Pitx3 tiene un papel fundamental en la supervivencia de las neuronas mDA en etapas tardías del desarrollo y en la vida adulta (Smidt et al., 1997; Papanikolaou et al., 2009).

En este trabajo, se encontraron células Pitx3+/TH+ en la región ventral del mesencéfalo de los embriones incubados exo-útero, lo cual indica que la expresión de Pitx3 se mantiene de manera normal. Sin embargo no se encontró expresión de Pitx3 en las células TH ectópicas del MD. Estas observaciones sugieren que las células TH ectópicas podrían tener un fenotipo similar al de las neuronas mDA del VTA, expresando primero TH y posteriormente Pitx3 (Maxwell et al., 2005). Estudios posteriores con tiempos de incubación más prolongados, podrían ser relevantes para estudiar el fenotipo de estas células TH del MD y así obtener más información sobre este grupo de células para que en el caso de que tengan un fenotipo dopaminérgico mesencefálico, pudieran utilizarse en un modelo murino de Parkinson como posible terapia de sustitución celular.

Conclusiones

El cultivo *in vitro* de cerebros embrionarios y la incubación exo-útero de embriones completos de rata de 12.5 días de gestación, induce

expresión ectópica de TH en el mesencéfalo dorsal.

Las células TH ectópicas del MD observadas en los dos sistemas de cultivo no expresan DBH, pero tampoco hay expresión de la enzima en el LC. Esto sugiere un efecto negativo sobre la expresión de DBH ocasionado por los sistemas de cultivo.

Las células TH ectópicas generadas *in vitro* no expresan β -III tubulina, probablemente debido a que todavía son inmaduras.

Bibliografía

- ABELIOVICH, A. y R. Hammond. 2007. Midbrain dopamine neuron differentiation: factors and fates. *Dev Biol* 304(2): 447-454.
- ANDERSSON, E., U. Tryggvason, Q. Deng, S. Friling, Z. Alekseenko, B. Robert, T. Perlmann y J. Ericson. 2006. Identification of intrinsic determinants of midbrain dopamine neurons. *Cell* 124(2): 393-405.
- ANGO, M., y Rivas, S. 2007. Estrés oxidativo y neurodegeneración: ¿causa o consecuencia?. *Arch Neurocién* 12 (1): 45-54.
- AROCA, P., B. Lorente-Canovas, F. R. Mateos y L. Puellas. 2006. Locus coeruleus neurons originate in alar rhombomere 1 and migrate into the basal plate: Studies in chick and mouse embryos. *J Comp Neurol* 496(6): 802-818.
- BAIZABAL, J. M. y L. Covarrubias. 2009. The embryonic midbrain directs neuronal specification of embryonic stem cells at early stages of differentiation. *Dev Biol* 325(1): 49-59.
- BAYER, S. A., K. V. Wills, L. C. Triarhou y B. Ghetti. 1995. Time of neuron origin and gradients of neurogenesis in midbrain dopaminergic neurons in the mouse. *Exp Brain Res* 105(2): 191-199.
- BREWER, G. J. 1995. Serum-free B27/neurobasal medium supports

- differentiated growth of neurons from the striatum, substantia nigra, septum, cerebral cortex, cerebellum, and dentate gyrus. *J Neurosci Res* 42(5): 674-683.
- CARDOSO S, Oliveira C, Moreira P, Agostinho P y Pereira C. 2005. Neurodegenerative pathways in Parkinson's disease: therapeutic strategies. *Curr Drug Targets CNS Neurol Disord.* 4: 405-419
- CHEDOTAL, A. y L. J. Richards. 2010. Wiring the brain: the biology of neuronal guidance. *Cold Spring Harb Perspect Biol* 2(6): a001917.
- DI PORZIO, U., A. Zuddas, D. B. Cosenza-Murphy y J. L. Barker. 1990. Early appearance of tyrosine hydroxylase immunoreactive cells in the mesencephalon of mouse embryos. *Int J Dev Neurosci* 8(5): 523-532.
- DRUCKER-COLIN R y Verdugo-Díaz. 2003. Cell transplantation for Parkinson's disease. *Cellular and Molecular Neurobiology.* 3: 301-316
- ECHEVARRIA, D., C. Vieira, L. Gimeno y S. Martinez. 2003. Neuroepithelial secondary organizers and cell fate specification in the developing brain. *Brain Res Brain Res Rev* 43(2): 179-191.
- FERRERI F, Agbokou C y Gauthier S. 2006. Recognition and management of neuropsychiatric complications in Parkinson's disease. *CMAJ.* 175: 1545-52
- GALE, E. y M. Li. 2008. Midbrain dopaminergic neuron fate specification: Of mice and embryonic stem cells. *Mol Brain* 1: 8.
- GARCÍA PEÑA ACOSTA, CM. 2007. Estudio de la respuesta quimiotrópica de neuronas positivas a Hidroxilasa de tirosina generadas in vitro a partir de células troncales embrionarias. Tesis, Instituto de Neurobiología, UNAM campus Juriquilla.
- GONZÁLEZ-TORRES, L.C. y Armendáriz-Borunda J. 2005. Aspectos inmunológicos en la enfermedad de Parkinson. *Arch Neurocién*

- 10 (3): 168-169.
- HYNES, M., J. A. Porter, C. Chiang, D. Chang, M. Tessier-Lavigne, P. A. Beachy y A. Rosenthal. 1995. Induction of midbrain dopaminergic neurons by Sonic hedgehog. *Neuron* 15(1): 35-44.
- KANDEL, ER., Schwartz, JH y Jessell, TM. 2000. Principles of neural science. New York. McGraw-Hill.
- KAWANO, H., K. Ohyama, K. Kawamura y I. Nagatsu. 1995. Migration of dopaminergic neurons in the embryonic mesencephalon of mice. *Brain Res Dev Brain Res* 86(1-2): 101-113.
- KVETNANSKY, R., E. L. Sabban y M. Palkovits. 2009. Catecholaminergic systems in stress: structural and molecular genetic approaches. *Physiol Rev* 89(2): 535-606.
- LINDVALL O. 2003. Stem cells for cell therapy in Parkinson's disease. *Pharmacological Research*; 47: 279-287
- MACIACZYK, J., I. Singec, D. Maciaczyk y G. Nikkhah. 2008. Combined use of BDNF, ascorbic acid, low oxygen, and prolonged differentiation time generates tyrosine hydroxylase-expressing neurons after long-term in vitro expansion of human fetal midbrain precursor cells. *Exp Neurol* 213(2): 354-362.
- MARIN, F., M. T. Herrero, S. Vyas y L. Puellas. 2005. Ontogeny of tyrosine hydroxylase mRNA expression in mid- and forebrain: neuromeric pattern and novel positive regions. *Dev Dyn* 234(3): 709-717.
- MARIN, O., M. Valdeolmillos y F. Moya. 2006. Neurons in motion: same principles for different shapes? *Trends Neurosci* 29(12): 655-661.
- MASTICK, G. S. y S. S. Easter, Jr. 1996. Initial organization of neurons and tracts in the embryonic mouse fore- and midbrain. *Dev Biol* 173(1): 79-94.
- MAXWELL, S. L., H. Y. Ho, E. Kuehner, S. Zhao y M. Li. 2005. Pitx3 regulates tyrosine hydroxylase expression in the substantia

- nigra and identifies a subgroup of mesencephalic dopaminergic progenitor neurons during mouse development. *Dev Biol* 282(2): 467-479.
- MENDEZ I, Sanchez-Pernaute R, Cooper O, Vinuela A, Ferrari D, Bjorklund L, Dagher A e Isacson O. 2005. Cell type analysis of functional fetal dopamine cell suspension transplants in the striatum and substantia nigra of patients with Parkinson's disease. *Brain*. 128: 1498-1510
- MILOSEVIC, J., S. C. Schwarz, K. Krohn, M. Poppe, A. Storch y J. Schwarz. 2005. Low atmospheric oxygen avoids maturation, senescence and cell death of murine mesencephalic neural precursors. *J Neurochem* 92(4): 718-729.
- MOORE D, West A, Dawson V y Dawson T. 2005. Molecular pathophysiology of Parkinson's disease. *Annu Rev Neurosci*. 28: 57-87
- NORRIS, M. L. y D. E. Millhorn. 1995. Hypoxia-induced protein binding to O₂-responsive sequences on the tyrosine hydroxylase gene. *J Biol Chem* 270(40): 23774-23779.
- PAPANIKOLAOU, T., T. Amano, J. Lennington, K. Sink, A. M. Farrar, J. Salamone, X. Yang y J. C. Conover. 2009. In-vitro analysis of Pitx3 in mesodiencephalic dopaminergic neuron maturation. *Eur J Neurosci* 29(12): 2264-2275.
- PRAKASH, N. y W. Wurst. 2004. Specification of midbrain territory. *Cell Tissue Res* 318(1): 5-14.
- PRAKASH, N. y W. Wurst. 2006. Development of dopaminergic neurons in the mammalian brain. *Cell Mol Life Sci* 63(2): 187-206.
- PUELLES, E. 2007. Genetic control of basal midbrain development. *J Neurosci Res* 85(16): 3530-3534.
- PUELLES, E., A. Annino, F. Tuorto, A. Usiello, D. Acampora, T. Czerny, C.

- Brodski, S. L. Ang, W. Wurst y A. Simeone. 2004. Otx2 regulates the extent, identity and fate of neuronal progenitor domains in the ventral midbrain. *Development* 131(9): 2037-2048.
- PUELLES, L. y J. L. Rubenstein. 2003. Forebrain gene expression domains and the evolving prosomeric model. *Trends Neurosci* 26(9): 469-476.
- RIDDLE, R. y J. D. Pollock. 2003. Making connections: the development of mesencephalic dopaminergic neurons. *Brain Res Dev Brain Res* 147(1-2): 3-21.
- ROUSSA, E. y K. Krieglstein. 2004. Induction and specification of midbrain dopaminergic cells: focus on SHH, FGF8, and TGF-beta. *Cell Tissue Res* 318(1): 23-33.
- ROUSSA, E., M. Wiehle, N. Dunker, S. Becker-Katins, O. Oehlke y K. Krieglstein. 2006. Transforming growth factor beta is required for differentiation of mouse mesencephalic progenitors into dopaminergic neurons in vitro and in vivo: ectopic induction in dorsal mesencephalon. *Stem Cells* 24(9): 2120-2129.
- SAUCEDO-CARDENAS, O., J. D. Quintana-Hau, W. D. Le, M. P. Smidt, J. J. Cox, F. De Mayo, J. P. Burbach y O. M. Conneely. 1998. Nurr1 is essential for the induction of the dopaminergic phenotype and the survival of ventral mesencephalic late dopaminergic precursor neurons. *Proc Natl Acad Sci U S A* 95(7): 4013-4018.
- SCHNELL, P. O., M. L. Ignacak, A. L. Bauer, J. B. Striet, W. R. Paulding y M. F. Czyzyk-Krzeska. 2003. Regulation of tyrosine hydroxylase promoter activity by the von Hippel-Lindau tumor suppressor protein and hypoxia-inducible transcription factors. *J Neurochem* 85(2): 483-491.
- Shimamura, K., S. Martinez, L. Puelles y J. L. Rubenstein. 1997. Patterns

- of gene expression in the neural plate and neural tube subdivide the embryonic forebrain into transverse and longitudinal domains. *Dev Neurosci* 19(1): 88-96.
- SHULTS, C. W., R. Hashimoto, R. M. Brady y F. H. Gage. 1990. Dopaminergic cells align along radial glia in the developing mesencephalon of the rat. *Neuroscience* 38(2): 427-436.
- SILLITOE, R. V. y M. W. Vogel. 2008. Desire, disease, and the origins of the dopaminergic system. *Schizophr Bull* 34(2): 212-219.
- SIMEONE, A. 2005. Genetic control of dopaminergic neuron differentiation. *Trends Neurosci* 28(2): 62-65; discussion 65-66.
- SMIDT, M. P. y J. P. Burbach. 2007. How to make a mesodiencephalic dopaminergic neuron. *Nat Rev Neurosci* 8(1): 21-32.
- SMIDT, M. P., S. M. Smits, H. Bouwmeester, F. P. Hamers, A. J. van der Linden, A. J. Hellemons, J. Graw y J. P. Burbach. 2004. Early developmental failure of substantia nigra dopamine neurons in mice lacking the homeodomain gene *Pitx3*. *Development* 131(5): 1145-1155.
- SMIDT, M. P., H. S. van Schaick, C. Lanctot, J. J. Tremblay, J. J. Cox, A. A. van der Kleij, G. Wolterink, J. Drouin y J. P. Burbach. 1997. A homeodomain gene *Ptx3* has highly restricted brain expression in mesencephalic dopaminergic neurons. *Proc Natl Acad Sci U S A* 94(24): 13305-13310.
- SOHAL, R.S. y Weindruch R. 1996. Oxidative stress, caloric restriction, and aging. *Science* 273: 1609-1623
- SON, J. H., N. Min y T. H. Joh. 1996. Early ontogeny of catecholaminergic cell lineage in brain and peripheral neurons monitored by tyrosine hydroxylase-lacZ transgene. *Brain Res Mol Brain Res* 36(2): 300-308.
- STUDER, L., M. Csete, S. H. Lee, N. Kabbani, J. Walikonis, B. Wold y R.

- McKay. 2000. Enhanced proliferation, survival, and dopaminergic differentiation of CNS precursors in lowered oxygen. *J Neurosci* 20(19): 7377-7383.
- VERNAY, B., M. Koch, F. Vaccarino, J. Briscoe, A. Simeone, R. Kageyama y S. L. Ang. 2005. Otx2 regulates subtype specification and neurogenesis in the midbrain. *J Neurosci* 25(19): 4856-4867.
- VITALIS, T., O. Cases, D. Engelkamp, C. Verney y D. J. Price. 2000. Defect of tyrosine hydroxylase-immunoreactive neurons in the brains of mice lacking the transcription factor Pax6. *J Neurosci* 20(17): 6501-6516.
- VOLPICELLI, F., C. Consales, M. Caiazza, L. Colucci-D'Amato, C. Perrone-Capano y U. di Porzio. 2004. Enhancement of dopaminergic differentiation in proliferating midbrain neuroblasts by sonic hedgehog and ascorbic acid. *Neural Plast* 11(1-2): 45-57.
- WALLEN, A., R. H. Zetterstrom, L. Solomin, M. Arvidsson, L. Olson y T. Perlmann. 1999. Fate of mesencephalic AHD2-expressing dopamine progenitor cells in NURR1 mutant mice. *Exp Cell Res* 253(2): 737-746.
- YAN, J., L. Studer y R. D. McKay. 2001. Ascorbic acid increases the yield of dopaminergic neurons derived from basic fibroblast growth factor expanded mesencephalic precursors. *J Neurochem* 76(1): 307-311.
- YE, W., K. Shimamura, J. L. Rubenstein, M. A. Hynes y A. Rosenthal. 1998. FGF and Shh signals control dopaminergic and serotonergic cell fate in the anterior neural plate. *Cell* 93(5): 755-766.

Anexos

1. Preparación del gel de colágena

Para la preparación del gel de colágena, se realizó una mezcla que contenía:

- 200 μ l de Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) (GIBCO, 10313-039, Carlsbad CA, USA) y 1% de penicilina/streptomina (GIBCO, 125300-062, Carlsbad CA, USA)
- 50 μ l de colágena (receta en tesis de García Peña Acosta CM, 2007)
- 15 μ l de bicarbonato de sodio 1.547M (GIBCO, 25080-094, Carlsbad CA, USA)
- 5 μ l de cloruro de sodio 10mM (JT Baker, 3624-05).
- Volumen total 270 μ l para aproximadamente 9 geles (30 μ l c/u)

2. Medios de cultivo

Para la preparación de 10 ml de cada uno:

NEUROBASAL + ÁCIDO ASCÓRBICO + SUERO DE CABRA

- Ácido ascórbico concentración final 200 μ M (SIGMA, A4403, Lot 108H08875)
- 5% de suero de cabra
- 10 ml de medio Neurobasal (NB) (1X, GIBCO, 21103-049, Carlsbad CA, USA)
- 1% de penicilina/streptomina

NEUROBASAL + L-GLUTAMINA + SUERO DE CABRA

- L-glutamina concentración final 200 μ M (100X, GIBCO, 25030-081, Carlsbad CA, USA)
- 5% de suero de cabra
- 10 ml de medio Neurobasal
- 1% de penicilina/streptomycin

NEUROBASAL + B27 + SUERO DE CABRA

- 200 μ l de B27 (50X, GIBCO, 17504-044)
- 5% de suero de cabra
- 10 ml de medio Neurobasal
- 1% de penicilina/streptomycin

NEUROBASAL + N2 + SUERO DE CABRA

- 100 μ l de N2 (100X, GIBCO, 17502-048)
- 5% de suero de cabra
- 10 ml de medio Neurobasal
- 1% de penicilina/streptomycin

NEUROBASAL + B27 + N2+ L-GLUTAMINA + ÁCIDO ASCÓRBICO + SUERO DE CABRA

- Ácido ascórbico 200 μ M
- L-glutamina 200 μ M
- 200 μ l de B27
- 100 μ l de N2
- 5% de suero de cabra
- 10 ml de medio Neurobasal
- 1% de penicilina/streptomycin

3. DABCO- GLICEROL

- 0.5 g de DABCO se disolvieron en 5 ml de PBS, se agregaron 45 ml de glicerol y se mezclaron con movimientos finos.

Los frascos con los medios de cultivo se mantuvieron a temperatura ambiente y cubiertos con aluminio

Salud, sociedad y vejez,

se diseñó en formato electrónico en la Dirección de Ediciones y Publicaciones con el apoyo de la Imprenta Universitaria y la Dirección de Tecnologías Web y Webometría de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el mes de agosto de 2021.



ISBN: 978-607-482-636-4



9 786074 826364