El lenguaje de la música Y con esta sintonía os damos la bienvenida a la revista de ciencias de la educación. ¿Qué tal? ¿Cómo estáis? Este es un programa semanal elaborado por profesores de la UNED y personal técnico de su centro de diseño y producción de medios audiovisuales. Y vamos a ver ahora lo que hemos preparado para esta noche.

Hoy vamos a dedicar el programa especialmente a los que estáis estudiando el primer curso de Ciencias de la Educación. Empezaremos dentro de un momento hablando de Psicobiología del Desarrollo con las profesoras de Fundamentos Biológicos de la Educación, María Cruz Rodríguez del Cerro y María Rosario de Blas Calleja. Seguiremos después, hasta el cierre de la revista, con comentarios sobre el desarrollo de las primeras pruebas presenciales y orientaciones para enfocar el estudio de la segunda parte del curso. Hablaremos de Teoría de la Educación, de Pedagogía Experimental I y de Fundamentos de Metodología Científica.

¡Suscríbete al canal! Bien, pues tal y como anunciábamos hace un momento en el sumario, vamos a hablar ahora de psicobiología del desarrollo. ¿Qué es la psicobiología del desarrollo? ¿De qué trata? Nos lo va a decir ahora la profesora María Cruz Rodríguez del Sánchez.

cerro. La psicobiología del desarrollo es una parte de la psicobiología que es un área de conocimientos que pertenece al plan de estudios de psicología, pero la psicobiología como área de conocimientos es un área muy amplia que está integrada también dentro de las neurociencias, es decir, de aquellas ciencias que están interesadas en estudiar las bases biológicas del comportamiento, del sistema nervioso. La psicobiología seguramente lo que hace es centrarse más en la conducta, en el comportamiento. Entonces podemos definir la psicobiología como la parte de las neurociencias y de la psicología que estudia las bases biológicas de la conducta, del comportamiento. Por tanto, la psicobiología del desarrollo lo que hace es estudiar las bases biológicas del comportamiento, de la conducta, del comportamiento, de la conducta, del comportamiento, pero desde un punto de vista ontogenético, evolutivo.

pero dentro de la ontogénesis del individuo, no ya dentro de la filogenia, sino más bien desde un punto de vista ontogenético. Cómo se desarrolla el sistema nervioso y qué procesos se suceden en este desarrollo y qué posibles efectos van a tener factores que rodean al individuo y que podemos definir como factores normales si no afectan de una forma anómala o factores teratogénicos si son factores que van a alterar, van a modificar negativamente este desarrollo. Las personas que ya estén un poco introducidas en el tema conocerán estos términos que nos has citado, pero nos podrías dar una definición un poco más clara. Sí, más claro. Sí, bueno. Mirad, como os he dicho, la psicobiología del desarrollo va a estudiar en principio todos los procesos que se suceden para que el sistema nervioso...

del individuo, el sistema nervioso humano, sea como es en un momento determinado. Este sistema nervioso está directamente relacionado con la conducta. Para nosotros la conducta es el resultado de una serie de niveles, el nivel genético, el nivel neurofisiológico, nivel bioquímico, y luego hay una serie de niveles que podríamos llamar ambientales o sociales. De la interacción y de la integración de todos estos niveles o factores surge lo que observamos en los individuos, la conducta. Más directamente, desde el punto de vista

psicobiológico, quizá más radicalmente decimos que la conducta es el resultado del sistema neuroendocrino, de las acciones que tiene. ¿Por qué es esto? Porque el sistema neuroendocrino es el resultado de la conducta.

ya de todos estos niveles que he comentado antes del nivel genético y de los factores ontogenéticos del individuo lo que le ha venido heredado en sus padres y lo que ha venido heredado de la especie todo eso se contiene en el código genético luego hay una serie de procesos que se van a ver influidos ya desde la vida intrauterina bien por factores ambientales internos propios de la madre o bien por factores externos a través de la alimentación a través del ambiente polución en situaciones estresantes catástrofes etcétera incluso también situaciones cotidianas que en un momento determinado pueden o no afectar este desarrollo entonces una vez dicho esto la psicobiología del desarrollo tengo que decir también que bueno que es un área de investigación un área de conocimiento integrado

dentro de la psicobiología, pero que de día en día tiene un desarrollo bastante más creciente. En parte esto ha venido dado sobre todo por situaciones sociales graves, como pudo ser en los años 50 los efectos que tuvo la talidomida en el centro de Europa, que era un fármaco que estaba poco estudiado, o que no estaba lo suficientemente estudiado en distintos modelos animales. Al parecer se había estudiado solamente en ratas, pero no en primates. Era un psicofármaco que se utilizaba, me parece que era un anticonvulsionante, para reducir espasmos intestinales y los vómitos en las embarazadas. Y entonces, al cabo del tiempo, se vio que empezaron a nacer niños con unas alteraciones muy graves morfológicas. Sin embargo, su sistema nervioso era más bien, alteraciones solamente en el físico.

en el sistema nervioso. La conducta de estos individuos era totalmente normal, pero o bien les faltaba algún miembro, sobre todo miembros inferiores, etc. Entonces, este tipo de cuestiones y también, bueno, la mera también investigación neurocientífica que va buscando, interesándose por procesos concretos en el estudio del sistema nervioso y entonces nosotros dentro de la psicobiología del desarrollo lo que intentamos es ver qué correlación o qué posible correlato tienen los procesos normales y anormales fisiológicos con respecto a la conducta. Y, María Cruz, ¿qué objetivos se persiguen? Un poco ya nos lo has estado diciendo, pero ¿qué objetivos se persiguen en las líneas de investigación en la psicobiología del desarrollo? Bueno, pues brevemente voy a decirlo. En primer lugar, lo que tratamos es de entender y de conocer los mecanismos y procesos normales.

normales que originan al individuo, fundamentalmente los procesos de ontogénesis, los procesos de desarrollo normales desde que un óvulo es fecundado, por así decirlo. En segundo lugar, pues queremos también comprender las interacciones que se producen en el sistema neuroendocrino en este periodo, que como os he dicho antes, el sistema neuroendocrino es el sustrato más directo que tiene la conducta observable. Y bueno, pues ya os he dicho que quizá uno de los campos de estudio que por su importancia más inmediata y ya desde el punto de vista social más trascendencia podría tener es el estudio de los posibles agentes teratogénicos en el feto. Bueno, pues este tipo de líneas de investigación también tiene un desarrollo importante dentro del tema que hoy nos ocupa, dentro de la psicobiología del desarrollo. Y aparte de, bueno, dentro de la...

líneas médicas, la neonatología médica, pues se preocupa fundamentalmente de los procesos bioquímicos, neurofisiológicos, sin embargo está un poco olvidada pues la interrelación de estos procesos con la conducta. Nosotros sin embargo dentro de la psicología sí contamos con herramientas que nos permiten evaluar este tipo de alteraciones o de procesos en un momento determinado. Entonces nosotros ahí sí tenemos bastante que aportar. Bien, vamos a hablar ahora de algunos de los factores que afectan el desarrollo del sistema nervioso y de la conducta. Estos factores, ¿cuáles son? Pues mira, los factores son múltiples, pero vamos, quizá los más estudiados son los que más relación han podido tener con hechos trascendentales como es el que te he comentado anteriormente, pero vamos, en el programa de hoy como el tiempo apremia vamos a tratar muy pocos puntos. Y estos factores que vamos a tratar son todos de los que podríamos denominar externos o

ambientales. Vamos a tratar la malnutrición, vamos a hablar también sobre los efectos que el alcohol puede producir en el desarrollo del sistema nervioso y la conducta, vamos a hablar sobre un punto que posiblemente para los alumnos que nos escuchan hoy va a tener importantísima efectividad, el oír sobre, hablar sobre la experiencia sensorial temprana y por último si nos da tiempo vamos a hablar también sobre un factor que es muy importante y sobre todo en nuestros días y que tanto se comenta como es el estrés. Para hablar de estas cuestiones de psicobiología del desarrollo también está con nosotros esta noche la profesora María Rosario de Blas.

Calleja. Así que María Rosario, te vamos a pedir que nos hables del primero de estos factores externos que nos acaba de citar la profesora María Cruz Rodríguez del Cerro. Se trata de la nutrición. Uno de los factores que afecta fundamentalmente al desarrollo es la nutrición. Una nutrición inadecuada o insuficiente en la primera etapa de la vida puede producir alteraciones permanentes e irrecuperables. Durante algún tiempo se mantuvo la idea de que el sistema nervioso estaba protegido de los efectos negativos de la malnutrición en relación a otros órganos del cuerpo, pero la investigación ha puesto de manifiesto los graves daños que originan el desarrollo del sistema nervioso. Durante el periodo prenatal y postnatal tiene lugar el máximo desarrollo del sistema nervioso. Si existe malnutrición durante esta época se producirán alteraciones, tanto a nivel morfológico como a nivel bioquímico, funcional y también afectará a la conducta.

últimos 25 años se ha desarrollado una gran cantidad de investigaciones dirigidas a conocer los efectos de la malnutrición sobre el desarrollo del sistema nervioso y de la conducta. Estos trabajos se han realizado utilizando modelos animales, principalmente en ratas, pues es evidente las limitaciones que tiene la investigación con sujetos de nuestra especie. Incluso cuando disponemos de datos en humanos, en nuestra especie, los problemas de control que existen por la diversidad de factores psicosociales que intervienen, generalmente la desnutrición va unida a otras privaciones y la dificultad que se tiene de seguir a los sujetos, de seguimiento de los sujetos, no permiten obtener resultados concluyentes. Por eso la investigación se ha realizado principalmente utilizando modelos animales. Y nos podrías comentar, aunque sea de alguna manera brevemente, algunos de los resultados que se han realizado en la investigación, ¿cuáles son los resultados que se han realizado? ¿Cuáles son los efectos que tiene la malnutrición sobre el desarrollo del sistema nervioso?

Vamos a ver, un proceso importante en la formación del sistema nervioso, por señalar alguno, es la proliferación neuronal. Las neuronas de algunas áreas cerebrales siguen dividiéndose después del nacimiento, mientras que en otras esta división ha finalizado al nacer. Si la malnutrición, ya sea prenatal o postnatal, tiene lugar en la etapa en que las neuronas de una estructura nerviosa se están dividiendo, entonces se produce un cese en esta proliferación y, por tanto, una disminución en la población neuronal, siendo estos efectos irreversibles una vez que el periodo de división celular ha finalizado. Vamos a ver otros parámetros del sistema nervioso. También la malnutrición afecta al tamaño neuronal y a la formación de prolongaciones neuronales. Por otro lado, retarda la mielinización y el establecimiento de contactos sinácticos, lo que va a producir alteraciones en la comunicación. También la malnutrición afecta a la comunicación neuronal. Algunos de estos aspectos, el crecimiento del sistema nervioso, pueden ser recuperados en la salud.

parcialmente si posteriormente se compensan con una nutrición adecuada, aunque siempre va a depender del grado de la alteración. La concentración de neurotransmisores es otro aspecto que puede ser afectado por la malnutrición en época perinatal. Perinatal se refiere al periodo prenatal y postnatal. Se ha demostrado que la malnutrición de ratas recién nacidas produce una disminución significativa en los niveles de acetilcolina, lo que se asocia a nivel conductual con una reducción en la capacidad de aprendizaje y alteraciones emocionales. Por otro lado, parece también que la alteración de los niveles hormonales y de neurotransmisores consecuencia de la malnutrición puede tener efectos a largo plazo sobre la respuesta del sistema inmune. Y curiosamente, quería señalar que se ha observado que el déficit de la malnutrición es un efecto muy importante en la salud. En el desarrollo del sistema nervioso

Puede ser transgeneracional. Las investigaciones que se han desarrollado demuestran que ratas adecuadamente alimentadas, pero cuyas madres habían sido malnutridas, tenían descendencia en la que se observaba una disminución en distintos parámetros del sistema nervioso. Bien, pues seguimos con estos datos que se han extraído de investigaciones sobre animales, porque como nos decía María Rosario, es muy difícil llevar a cabo estos estudios en humanos, pero algo se podrá extrapolar para nuestra especie. ¿Nos podrías decir algo referente a los componentes de la nutrición? ¿Cuáles son los que más afectan fundamentalmente al desarrollo del sistema nervioso? Cuando se ha evaluado la nutrición, se ha evaluado que la nutrición es la que más afecta a los seres humanos. Cuando se ha evaluado qué nutrientes afectan fundamentalmente al desarrollo del sistema nervioso, se ha puesto de manifiesto que los mismos efectos negativos se producen cuando la dieta de la madre gestante es baja.

baja en proteínas o bien cuando se le ha privado de alguno de los aminoácidos esenciales. Igualmente, los efectos en el desarrollo de las crías van a ser negativos cuando la madre ha ingerido un nivel bajo de calorías. En todos estos casos, la descendencia presenta menor peso corporal, menor peso cerebral, población neuronal y también tiene un menor nivel de proteínas cerebrales. En los niños se han descrito diferentes cuadros clínicos según se deba la malnutrición a una deficiencia en calorías o bien a una deficiencia en proteínas. En los casos en que la deficiencia es de proteínas, tenemos niños con sobrepeso, con edema, con músculos delgados pero con grasa, niños que presentan caída del cabello, mientras que en el caso de la deficiencia calórica, tenemos niños con sobrepeso, con edema, con

grasa calórica, se produce un síndrome denominado marasmo nutricional y que es un síndrome

Se caracteriza por niños que tienen una cara que parece de anciano, que tienen muy bajo peso, muy delgados, músculos delgadísimos y sin grasa. ¿Y qué efectos tiene la desnutrición sobre la conducta? Cuando se han investigado los efectos que sobre la conducta tiene la desnutrición, se ha realizado principalmente en modelos animales, por las razones que antes decíamos. La malnutrición prenatal produce un retraso en la aparición de los reflejos, los reflejos que presentan las ratas de trepado, de sobresalto aditivo. Incluso estos efectos se presentan en las crías que luego tienen una lactancia realizada por una madre bien nutrida. También se ve que hay una actividad motora y exploratoria que en el ratón y la rata se desarrolla aproximadamente.

en el décimo día, queda retardada cuando ha habido malnutrición en esta época perinatal, aunque no hay datos de que se produzca una alteración permanente en la coordinación motora. Evaluar los efectos conductuales de la malnutrición en humanos tiene más dificultad. A partir de los estudios realizados en nuestra especie, se puede rechazar la idea de que la malnutrición durante la etapa de máximo desarrollo del sistema nervioso produzca invariablemente una alteración en la capacidad de aprendizaje. Muchos factores van a influir en esta capacidad de aprendizaje en humanos, siendo la malnutrición una variable que normalmente se acompaña de otras condiciones de salud, condiciones sociales y condiciones culturales desfavorecidas. Por tanto, los efectos de la malnutrición en la primera etapa de la vida sólo pueden ser evaluados en el marco de toda la experiencia del individuo. Bien, estamos hablando de una enfermedad que se puede ver en el marco de toda la experiencia del individuo.

de los factores que afectan al desarrollo del sistema nervioso y de la conducta. Con nosotros están la profesora María Cruz Rodríguez del Cerro y María Rosario de Blas Calleja, que nos acaba de hablar de uno de estos factores, el de la nutrición. María Cruz Rodríguez del Cerro nos va a hablar ahora de otro factor, el alcohol. Pues sí. Sobre el alcohol, tengo que decir que el alcohol es un factor que a pesar de que se conocía ya la toxicidad de este producto, de esta sustancia, con respecto al feto humano, desde el siglo pasado, desde mediados ya del siglo pasado, no ha sido hasta la segunda mitad del presente, hasta los años 50 aproximadamente, cuando ya se empezó a establecer la correlación directa entre el síndrome de alcoholismo fetal y la toxicidad del alcohol. ¿Y qué población de riesgo existe con respecto a este factor, el alcohol? Pues es posiblemente...

una de las poblaciones más importantes con respecto a los factores que estamos tratando, a factores ambientales que pueden afectar el desarrollo del sistema nervioso y de la conducta. Se cree incluso que el síndrome de alcoholismo fetal es una de las lesiones intrauterinas que tiene mayor incidencia en la población occidental, sobre todo. Quizá también las costumbres occidentales, me estoy refiriendo en concreto a datos estadísticos del Reino Unido, pero vamos, al parecer hay bastante paralelismo entre el Reino Unido, Estados Unidos y el resto de Europa. Es decir, que madres alcohólicas es posiblemente la población de riesgo más importante con respecto a los factores que estamos tratando hoy. ¿Y nos podrías hablar entonces de algunas de estas líneas de investigación? Que se hayan realizado para estudiar los efectos del alcohol. Pues sí, mira, como estamos repitiendo...

A lo largo del programa se utilizan fundamentalmente modelos animales, porque a pesar de que este sea un síndrome que a nivel humano se vea mucho y que la incidencia clínica es importante, los datos clínicos que se tienen son esos datos clínicos, pero a la hora de evaluar ya procesos concretos del desarrollo tenemos que acudir lógicamente a modelos animales. Entonces el modelo animal de síndrome de alcoholismo fetal se ha obtenido sobre todo en la rata blanca. Y entonces pues la mayor parte de los datos experimentales que tenemos es de este animal, de esta especie. De los resultados que se han obtenido en estas investigaciones, ¿cuáles son los que más trascendencia pueden tener en el desarrollo de las crías? Pues posiblemente los datos que aparecen descritos. Ya de una forma más generalizada, en los distintos trabajos sobre el síndrome de alcoholismo fetal pueden ser...

los que siguen. Se observa fundamentalmente un retraso en la diferenciación neuroestológica, es decir, los periodos de diferenciación de cuando unas neuronas se van a diferenciar de otras y cuando van a formar una estructura para diferenciarla de otra o cuando una célula nerviosa se va a convertir en neurona o se va a convertir en glía. Todos esos periodos están retrasados en el síndrome de alcoholismo fetal. ¿Esto qué va a provocar también? Pues va a provocar también este retraso en la diferenciación, unas deficiencias muy graves también en la maduración de las conexiones sinápticas, es decir, de cómo se están realizando esas redes axónicas, dendríticas, para que se vaya transmitiendo. La información neuronal, la información nerviosa a través del sistema nervioso central.

Con lo cual, esto es fundamentalmente importante a la hora de pensar en la conducta. Si no se diferencian bien las neuronas o no se diferencian bien las estructuras nerviosas y, por supuesto, tampoco van a estar bien maduradas las redes sinápticas, las redes de conexiones interneuronales, esto va a dar resultados importantes en la conducta que observamos después en las crías. Parece ser que en el estudio de los efectos del alcohol en el desarrollo pueden influir también otros factores. ¿Cuáles son? Pues sí, por eso, como os he dicho, se utilizan modelos experimentales porque, bueno, en las madres alcohólicas no solamente podemos achacar los efectos que se observan a nivel clínico en los neonatos, en los recién nacidos, solamente al alcohol. Porque hay una serie de factores que están también en margen.

enmascarando este síndrome de alcoholismo fetal como pueden ser, pues que, por ejemplo, la malnutrición, como acaba de hablar mi compañera, la malnutrición es posiblemente una de las variables extrañas que más están contaminando los efectos que vemos en el síndrome de alcoholismo fetal. Es bien conocido que una madre alcohólica no se alimenta bien y que, bueno, además es importante ver que los efectos que se han observado a nivel clínico correlacionan casi siempre con los que se han obtenido a nivel experimental. De hecho, los resultados más graves que se observan a nivel clínico en el síndrome de alcoholismo fetal, vamos a ver, los que se observan a nivel clínico correlacionan directamente, positivamente, con los que se observan a nivel experimental. Esto quiere decir que las madres que han sido alcohólicas, incluso antes de quedarse...

embarazadas, continúan siéndolo durante la gestación y lo son también durante la lactancia, las crías se van a ver mucho más afectadas, en este caso los niños, los bebés se van a ver mucho más afectados que los que han sufrido el alcoholismo las madres solamente durante periodos muy concretos de tiempo y esto se correlaciona, como os he

dicho, también a nivel experimental a las ratas que se les ha administrado altas dosis de alcohol antes de la gestación, durante y después de la gestación efectivamente los parámetros estudiados correlacionan positivamente con los que se observan a nivel clínico. De acuerdo, pues vamos a hablar ahora de otro de estos factores, el enriquecimiento ambiental. María Rosario de Blas Calleja nos va a hacer una introducción a este factor que también influye en el desarrollo del sistema nervioso y de la condensación. Sí, otro factor que puede afectar

al desarrollo del sistema nervioso es la riqueza estimular, la variedad de estímulos sensoriales. Y pensamos que este es un factor que tiene gran aplicación y gran interés para los alumnos que estudian ciencias de la educación. La mayor parte de los trabajos en esta área se han realizado también en modelos animales y principalmente por el grupo de Rosenbeit y colaboradores. Estos investigadores evaluaron las diferencias anatómicas, bioquímicas y conductuales existentes entre ratas que después del destete habían vivido solas en jaulas que tenían agua y alimento pero que no tenían ningún otro estímulo, no había ningún otro objeto. Y compararon estas ratas con ratas que habían sido criadas en grupo en jaulas grandes con numerosos objetos que se les intercambiaban y con los que ellas podían jugar. Entonces se vio que se producía una diferencia entre las ratas que se habían criado en grupo y las que se hacían una serie de modificaciones.

de cambios a nivel de la estructura y de la bioquímica del sistema nervioso. Los cambios estructurales que se observaron, voy a enumerarlos, son mayor peso y espesor de la corteza cerebral, mayor tamaño del núcleo y soma neuronal, también se observó un aumento en la población de células gliales y también se dio un cambio en el patrón de conexiones sinápticas. Hubo un aumento en el número de espinas dendríticas y un aumento en la zona de contacto sináptico, esto a nivel estructural. A nivel bioquímico se observó un aumento en la producción de la enzima acetilcolinesterasa, que es un índice de que se ha producido un incremento en la proporción de acetilcolina, el neurotransmisor. También se observó una proporción mayor de ARN que de ADN, lo que es un índice de una mayor actividad metabólica en las células. Y entonces María Rosario, ¿cómo se pueden generalizar?

estos resultados de la investigación con animales a la especie humana. Sí, aunque estos trabajos se han realizado en modelos animales, cabe pensar que nuestro sistema nervioso, debido a la plasticidad que presenta, también se venía beneficiado por los efectos del enriquecimiento ambiental. Si bien hay que destacar de nuevo la diversidad de factores que interactúan y, por tanto, la dificultad de evaluar los efectos de una variable aislada. Aunque se desconoce si las mismas diferencias observadas en las medidas cerebrales de estos animales experimentales se producen en niños de ambiente desfavorecido, se ha podido comprobar que muchos de los niños criados en instituciones, en orfanatos, presentan apatía emocional, son inactivos, retraídos y presentan un retardo en el crecimiento. Queremos puntualizar que algunos de los efectos negativos en el desarrollo de la enfermedad que se han pensado eran causados por la inactividad de los animales, como por ejemplo, el desfavorecimiento de los animales, que se han pensado eran causados por la inactividad

por la malnutrición, se deben también al efecto del empobrecimiento ambiental, ya que la desnutrición puede hacer que la persona sea apática, inactiva y no se relacione con el ambiente. Los cambios producidos serían resultado de la interacción entre esta desnutrición

y este empobrecimiento ambiental. Aunque se pone de relieve, se pone manifiesto que no es el ambiente enriquecido en cuanto tal el que afecta al desarrollo, sino la participación activa en este ambiente enriquecido. Bien, en la introducción al programa hablábamos de otro factor, el factor del estrés. Bueno, esta vez le vamos a preguntar a María Cruz Rodríguez del Cerro. María Rosario nos acaba de hablar del factor enriquecimiento ambiental. María Cruz, ¿cuáles son los posibles efectos que puede tener en el periodo cercano al crecimiento este factor, el estrés? Pues sí, vamos a ver, el estrés se puede tener en el periodo cercano al crecimiento este factor,

puede definir como una situación de tensión prolongada. Las situaciones que producen en la hembra, por tanto, en la hembra gestante, una tensión prolongada y que esta tensión prolongada va a producir, va a inducir cambios hormonales también mantenidos, pueden afectar, como estamos comentando, el desarrollo del sistema nervioso de las crías y, consecuentemente, también sus conductas. Para estudiar los efectos de las situaciones estresantes en el sistema nervioso, en el desarrollo en concreto del sistema nervioso y de la conducta, se han realizado distintos trabajos sometiendo a diferentes situaciones estresantes a los animales. Entonces, ¿qué es lo que se está haciendo? ¿Qué modelos hay para poder producir esta situación?

Estrés experimentalmente. Los más utilizados son los siguientes. O bien se sitúa a la madre gestante durante determinados periodos concretos de los 22 días de gestación, seguimos hablando de ratas, a un choque eléctrico determinado con una intensidad y un tiempo determinado. Ese es un modelo bastante utilizado. Otro modelo sería el denominado luz-calor-inmovilidad. Es una especie de tubo en el que se sitúa a la madre gestante también durante periodos concretos de la gestación y se le da una cantidad de calor y una cantidad de luminosidad determinada. Y también otros dos tipos de... de modelos o de...

situaciones estresantes sería la de frío, sencillamente frío a la madre gestante, también durante periodos concretos, o también solamente luz intensa. Y luego un tipo de modelo que se utiliza solamente para las crías, para estresar solamente a las crías, entonces sería un modelo postnatal, de efecto postnatal del estrés, es situar a las crías lejos de la madre o evitándolas de la madre durante un periodo de tiempo determinado cada día y durante un periodo de tiempo controlado también postnatal. Dentro del denominado periodo crítico, que sería el periodo de máxima susceptibilidad del desarrollo nervioso a este tipo de efecto, a este tipo de variable, el estrés. Y el hecho de utilizar situaciones distintas o modelos distintos para obtener situaciones de estrés. Esto influye en la gestión de la salud.

¿Qué influye en los resultados? ¿Hace que sean también diferentes según el modelo? Pues lo curioso es que a pesar de la diversidad de situaciones en las que se coloca tanto a las madres gestantes como a las crías para producirlas este estrés prolongado, lo que se ha obtenido han sido resultados bastante paralelos, bastante homogéneos. Solamente hay unos datos que son además muy importantes, que son los trabajos de Ward que comenzaron en el 72 con una publicación muy interesante en la famosa revista Science y que han continuado hasta nuestros días. Esta es una línea de investigación sobre los efectos del estrés en la diferenciación sexual del cerebro. Pues bien, salvo esto... Esta línea de investigación que ya os digo que es muy importante porque los efectos...

Los voy a resumir ahora mismo. Los efectos que se han encontrado en esta línea de investigación son que el estrés prenatal puede producir una desmasculinización en la rata, en las crías macho de ratas que han sido sometidas durante su gestación al estrés. Bueno, pues salvo este dato, el resto de los datos experimentales son muy homogéneos, independientemente del tipo de estrés utilizado para provocarlo. Os voy a contar algunos. En cuanto al desarrollo neuronal, se ha observado que hay un retraso en la aparición de los siguientes parámetros. En neurogénesis, que es la formación de las neuronas. En la sinactogénesis, que es la formación de las conexiones sinácticas. Y también una gran disminución de las tasas enzimáticas en estos procesos.

Bien, y para terminar, los efectos que el estrés pre y postnatal puede producir en las conductas de las crías son los siguientes. Por una parte, un aumento en la actividad motriz espontánea, un retraso, sin embargo, en la aparición de la respuesta de sobresalto, una incapacidad evidente y significativa para aprender las respuestas de discriminación inversas, y por último, un retraso también significativo estadísticamente en la aparición de las respuestas de evitación. Muchos son los factores que afectan al desarrollo del sistema nervioso y de la conducta, pero nuestro tiempo hoy no da para más. La educación Esta noche, las profesoras de Fundamentos Biológicos de la Educación nos han hablado del sentido de la educación. El sentido de la psicobiología del desarrollo y de algunos de los agentes externos.

que afectan al desarrollo del sistema nervioso y de la conducta. Hemos hablado de la nutrición, el enriquecimiento ambiental, el alcohol y el estrés. Volveremos con este tema de psicobiología del desarrollo en la revista del próximo día 13 de abril. Y estarán de nuevo con nosotros María Cruz Rodríguez del Cerro y María Rosario de Blas Calleja. Gracias.