



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD
ÁREA DEL DESARROLLO ACADÉMICO DE LAS HUMANIDADES EN SALUD
CAMPO DE ESTUDIO PRINCIPAL: BIOÉTICA

“IMPLICACIONES BIOÉTICAS DEL DOLOR Y EL FETO”

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA

MARÍA ANTONIETA FLORES MUÑOZ

TUTOR PRINCIPAL
DR. RUY PÉREZ TAMAYO
UNIDAD DE MEDICINA EXPERIMENTAL
FACULTAD DE MEDICINA UNAM

COMITÉ TUTOR
DRA. INGRID LILIAN BRENA SESMA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS UNAM

DRA. MARÍA ASUNCIÓN ÁLVAREZ DEL RÍO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA, PSIQUIATRÍA Y SALUD MENTAL UNAM

MÉXICO, D.F., DICIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Resumen.....	4
Antecedentes.....	5
Planteamiento del Problema.....	6
Hipótesis.....	6
Objetivos.....	6
Diseño.....	6

EJE BIOLÓGICO

Desarrollo del Sistema del Dolor en el Feto.....	8
Estudios de Anatomía Patológica.....	9
Desarrollo de la sub-placa y de las conexiones tálamo corticales.....	12
Maduración funcional vista por electroencefalograma.....	16
Neurotransmisores en el feto.....	18
Respuesta ante procedimientos invasivos.....	24
Cirugía y otras intervenciones en el feto.....	28
Analgesia y Anestesia Fetal.....	30
Efectos a largo plazo del dolor en etapas tempranas de desarrollo.....	31

EJE JURÍDICO

Normativa jurídica en algunos países.....	33
Estados Unidos de Norte América.....	33
Recomendaciones de Organizaciones Médicas.....	39
El Dolor en la Ley General de Salud en México.....	40
Definiciones.....	41
Código de Salud Francés.....	43
Ley Alemana.....	44
Convenio de Oviedo.....	45

EJE ÉTICO-FILOSÓFICO

Concepto de Dolor en la Filosofía Clásica y Contemporánea.....	47
El Dolor y la Bioética.....	50
Dolor Fetal Modelos e Interpretaciones.....	53
Utilitarismo y Análisis de las Decisiones en Bioética.....	56

Análisis Bioético.....	72
Conclusiones.....	81
Referencias.....	83

IMPLICACIONES BIOÉTICAS DEL DOLOR Y EL FETO

RESUMEN

ANTECEDENTES: Estudios anatómicos, fisiológicos y conductuales han sugerido que el feto puede ser capaz de sentir dolor, esto ha generado una gran controversia en el campo de la ciencia, la filosofía, sociología y política. Avances en la tecno-ciencia han permitido visualizar, observar, evaluar e inclusive intervenir quirúrgicamente al feto como un paciente independiente. En Estados Unidos de Norte América se han promulgado leyes basadas en el dolor fetal. Hay dos tendencias dentro de la comunidad científica: la que niega que hay dolor en el feto y la que afirma que a partir de las 20 semanas de vida intrauterina el ser prenatal es capaz de sentir dolor. A pesar de que se han documentado los beneficios de la analgesia fetal, no se aplica en muchas ocasiones por defender una postura de negar la posibilidad del dolor en el feto. Se ha reportado el aumento de Beta-endorfina y Cortisol en respuesta a transfusión intra-hepática en fetos de 23-34 semanas, lo anterior se modifica con la aplicación de anestesia fetal; se han registrado cambios en la circulación de la arteria cerebral media en fetos desde las 16 semanas, en respuesta a procedimientos invasivos. En el feto existe preponderancia de sustancias transmisoras de dolor, como la sustancia P, mientras que la serotonina y otras sustancias inhibitorias son insuficientes.

OBJETIVOS: analizar, debatir y discutir las implicaciones bioéticas con respecto de la nocicepción y las posibilidades del dolor en el feto humano desde una perspectiva Utilitarista vs. Principialista.

MATERIAL Y MÉTODO: Con base en la Medicina Basada en Evidencias se efectuó una revisión de los aspectos médicos, anatomopatológicos y biológicos que sugieren la posibilidad de dolor fetal. Se realizó una búsqueda de las leyes e iniciativas de ley en varios países acerca del dolor y el uso de anestesia fetal. Se describe y discuten los puntos de vista desde una perspectiva Utilitarista y Principialista. Se plantea la posibilidad de crear normas sobre el manejo del dolor en el feto.

CONCLUSIÓN: Los datos publicados hasta el momento sugieren que probablemente el feto pueda sentir dolor a partir de las 23 semanas. Desde el utilitarismo clásico hasta el contemporáneo la capacidad de sufrir del feto es una característica vital que le da el derecho a ser considerado como sujeto moral, es un ser viviente que rechaza el dolor caracterizado por los cambios conductuales y fisiológicos ante procedimientos invasivos. El principialismo clásico no es suficiente para resolver esta problemática sin embargo el principio precautorio es aplicable siendo que es una situación de incertidumbre, hay un análisis científico que sustenta la probabilidad del daño e implica la necesidad de realizar más investigaciones. El defender una postura de negar el dolor en el feto y no brindarle el máximo beneficio no se justifica desde el punto de vista ético.

IMPLICACIONES BIOÉTICAS DEL DOLOR Y EL FETO

ANTECEDENTES

El avance en la tecnología y en el conocimiento médico ha permitido que se efectúen procedimientos diagnósticos (Panigrahy 2010, Hopkins 2009) y terapéuticos (Peiró 2009, Deepest 2010) en el feto, lo que ha generado la necesidad de detectar y tratar el dolor en el ser humano durante estas etapas de desarrollo; enfrentándonos a la necesidad de valorar los aspectos éticos y bioéticos en este campo.

El dolor es definido por la asociación Internacional del dolor (*International Association for The Study of Pain IASP* 2002) como:

“Experiencia sensorial y emocional desagradable, que se asocia a una lesión tisular real o potencial, o descrita en términos de dicha lesión”

La definición anterior es antropocéntrica, además de excluyente ya que no podría considerar a los animales ni al ser humano en etapas tempranas del desarrollo.

Zimmermann (1986) considerando a los animales no humanos define al dolor como:

“Experiencia sensorial aversiva, causada por un daño que desencadena reacciones motoras y vegetativas protectoras, que dan como resultado una conducta de escape o de evasión del estímulo dañino, pudiendo modificar comportamientos específicos de la especie”

En los últimos 40 años ha habido múltiples evidencias que han desechado el punto de vista Cartesiano del dolor como un “sistema de cables” que transmiten impulsos a través de los nervios sensitivos periféricos, espinal y tálamo cortical hacia la corteza somatosensorial (Anand 2007) como describen Lee y col. (2005)

La percepción del dolor implica una serie estratificada de nociceptores, fibras nerviosas, neuronas y células de la glía, distribuida en múltiples áreas espinal y supra-espinal, formando diversos círculos de retroalimentación y avance, gracias a la participación y funcionamiento de perfiles neuroquímicos de elementos celulares que están constantemente modificándose por señales internas y externas. El sistema del dolor es dinámico e interactivo; el dolor no es una consecuencia pasiva de un impulso periférico a un centro de dolor en la corteza, es un proceso activo generado parte en la periferia y parte en el Sistema Nervioso Central por múltiples cambios plásticos que juntos determinan el sistema (Woolf 2000)

Aún no se cuenta con toda la información para afirmar categóricamente que el feto sufre dolor, sin embargo hay suficientes evidencias biológicas que incluyen los aspectos anatómicos, fisiológicos y bioquímicos que nos orientan a inclinarnos más hacia la posibilidad que el feto si puede ser capaz de sentir dolor. Lo anterior nos lleva a la imperiosa necesidad del análisis bioético.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios en las últimas décadas sugieren que el feto puede ser capaz de percibir dolor, esto ha generado una gran controversia en relación a su manejo dentro de la comunidad científica, además de disputas en el terreno de la filosofía, sociología y política (Miller 2010)

A pesar que se ha documentado sobre los beneficios de la analgesia fetal, no se aplica en muchas ocasiones, en función de defender una postura que niega la existencia del dolor en el ser prenatal (Derbyshire 2006, Templeton 2010)

HIPÓTESIS

Suponiendo que al realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos se provoca dolor en el feto, el anteponer consideraciones académicas de negar el dolor antes que el ofrecer el máximo beneficio al ser prenatal no se justifica desde el punto de vista ético

OBJETIVO GENERAL

Analizar, debatir y discutir las implicaciones bioéticas con respecto a la nocicepción y posibilidad del dolor en el feto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Mostrar las evidencias a favor del dolor en el feto
2. Mostrar las evidencias en contra del dolor en el feto
3. Discutir las consecuencias de la falta de tratamiento del dolor fetal
4. Describir el concepto de dolor en los filósofos clásicos y contemporáneos
5. Analizar y discutir los aspectos bioéticos desde una perspectiva Utilitarista vs Principialista
6. Discutir la posibilidad de proponer normas para dar analgesia al feto en México.

DISEÑO DEL ESTUDIO: Cualitativo

DESCRIPCIÓN

Se efectuó una revisión sobre los aspectos biológicos del dolor fetal; se realizó una búsqueda de leyes e iniciativas de ley en México y a nivel mundial que hicieran referencia al dolor fetal y/o al uso de anestesia y analgesia fetal, los países que se incluyeron fueron: EEUU, Alemania, Australia, Francia, Reino Unido y México y se llevó a cabo un análisis de los aspectos éticos desde una perspectiva Utilitarista vs Principialista.

La presente tesis está dividida en 3 ejes: Biológico, Jurídico y Ético-Filosófico

El eje biológico está a su vez dividido en aspectos anatómicos, fisiológicos y médicos, haciendo especial hincapié en el desarrollo de las vías del dolor en el feto.

En el eje jurídico se describen las diferentes leyes relacionadas con dolor fetal en diversos países.

El eje ético-filosófico incluye el concepto de dolor en el pensamiento de los principales filósofos a través de la historia.

Se concluye con el análisis bioético desde la perspectiva Utilitarista vs Principialista.

EJE BIOLÓGICO

DESARROLLO DEL SISTEMA DEL DOLOR EN EL FETO

El desarrollo anatómico y funcional de las vías de la nocicepción y del dolor se inicia desde etapas tempranas de la vida intrauterina.

En una revisión en cuanto al desarrollo de un sustrato anatómico para el dolor en el feto Annad y Carr (1989) describen lo siguiente:

A las 6 semanas hay desarrollo de sinapsis entre fibras sensitivas y neuronas receptoras en el asta dorsal de medula espinal y se observan grupos de células y fibras catecolaminérgicas; el desarrollo de la neocorteza fetal se inicia a las 8 semanas.

A las 7 semanas hay percepción sensitiva peri bucal por la presencia de mecano receptores polimodales cutáneos, estos receptores se extienden hacia el resto de la cara, palmas y plantas a las 11 semanas; al tronco y la parte proximal de brazos y piernas hacia las 15 semanas; a las 20 semanas hay sensibilidad en toda la superficie cutánea y mucosas, además cuenta con 10^9 neuronas. Las conexiones tálamo corticales se establecen entre las 20 y 24 semanas.

De las 18 a las 20 semanas elabora respuestas pituitario-adrenales, simpático-adrenales y respuestas de stress ante insultos físicos. A las 20 semanas hay una arborización profusa de neuronas corticales y desarrollo de blancos sinápticos para las fibras talamocorticales y conexiones intracorticales eferentes.

A las 22 semanas se inicia la mielinización de fibras nociceptivas, comenzando con las fibras sensitivas medulares que acompañan a los nervios somáticos. La mielinización incompleta no implica bloqueo de la transmisión; los estímulos nociceptivos son perfectamente transmitidos por las fibras amielínicas "C" o pobremente mielinizadas "A" delta.

De las 24 a las 28 semanas las vías anatómicas para la nocicepción están presentes

Estudios anatómicos demuestran que la densidad de las terminaciones nerviosas nociceptivas cutáneas al final de la vida fetal y en el recién nacido pueden igualar o exceder a las de la piel del adulto (Gliess 170).

A las 30 semanas hay un asta dorsal madura en algunas regiones de la médula espinal; las vías nerviosas relacionadas con la nocicepción en medula espinal y

tallos cerebrales están mielinizados por completo hasta el Tálamo; las vías espinotalámicas lateral, trigeminal espinal, espinoreticular, cervical dorsal y espinocerebelosas completamente mielinizadas. A partir de entonces las conexiones nociceptivas talamocorticales a través del extremo posterior de la cápsula interna y corona radiada presentan mielinización, a las 37 semanas hay mielinización completa.

En una revisión sistemática (Lee y col 2005) se considera que la capacidad de percepción consciente de dolor es posterior a que las vías tálamo-corticales empiecen a funcionar. Sin embargo I. Kostovic y col. (2014) en un estudio sobre la re-organización de la sub-placa señalan que en la pared cerebral fetal la sub-placa es el compartimento arquitectónico más prominente en el cerebro de primates y humanos; las neuronas de la sub-placa tienen una actividad funcional temprana y maduración de neurotransmisores tienen un rol morfogenético en las conexiones tálamo-corticales y en la formación de columnas corticales.

ESTUDIOS DE ANATOMÍA PATOLÓGICA

En la colección hecha durante 16 años de cerebros humanos de Zagreb (Kostovic y cols. 1991) se realizaron estudios cuali-cuantitativos de la corteza frontal mostrando una diferenciación acelerada de la corteza pre-frontal alrededor de las 15 a 24 semanas de gestación correlacionándose con el ingreso de fibras aferentes.

En un estudio correlativo histológico y de resonancia magnética (RM) de cerebros fetales desde 10 semanas post-ovulación hasta término (Rados 2006) se analizaron especímenes post-mortem fijados con formaldehído en donde se encontraron los siguientes hallazgos:

Telencéfalo fetal temprano (10-13 semanas post-ovulación)

A las 10 semanas post-ovulación: la pared cerebral ya tiene una apariencia trilaminar que consiste en:

- 1) Una zona ventricular con densidad de células compacta en los cortes con tinción de Nissl y una señal de alta intensidad en el T1 ponderado de resonancia magnética.
- 2) Una zona intermedia de moderada intensidad en la RM con mayor intensidad en su parte profunda, la cual corresponde a la zona proliferativa subventricular en los cortes con tinción de Nissl.
- 3) Placa cortical en etapa primaria de consolidación con una alta intensidad de señal de resonancia magnética. Esta placa experimenta su primera consolidación y consiste en una columna estrechamente compacta de columnas ontogenéticas de neuronas post-migratorias. Los cortes histológicos revelan la presencia de la zona marginal más superficial, esta zona es tan delgada que no se puede visualizar por medio de RM.

En fetos mayores de 11 semanas post-ovulación el mayor evento es la aparición del cuerpo calloso.

La estructura mas prominente en la región basal telencefálica es la eminencia ganglionar, la cual representa un aumento de espesor de la zona ventricular y se caracteriza por una alta densidad de células compactas y una intensidad alta de señal en la RM. La eminencia ganglionar es el sitio de origen de las neuronas de los ganglios basales, ciertas neuronas talámicas y neuronas GABAérgicas de la corteza cerebral; a nivel rostral se reconoce el desarrollo del núcleo caudado dentro de la concavidad de la eminencia ganglionar, como un área pobremente delimitada con baja intensidad de la señal de RM, sin embargo claramente delimitada en los cortes con tinción de Nissl.

Periodo fetal medio (15 a 22 semanas post-ovulación)

El periodo fetal medio (15 a 22 semanas post-ovulación) se caracteriza por el desarrollo de una estructura transitoria: la sub-placa además el típico patrón laminar fetal se desarrolla; la pared cerebral consiste en las siguientes zonas:

- 1) Una zona marginal visible por resonancia magnética exclusivamente en el hipocampo.
- 2) La placa cortical con una alta densidad de células y una alta intensidad de señal en resonancia magnética.
- 3) La sub-placa, que es la zona más prominente, rica en matriz extracelular y con muy baja intensidad de señal de resonancia magnética.
- 4) La zona intermedia (la sustancia blanca fetal).
- 5) La zona sub-ventricular.
- 6) La zona peri ventricular rica en fibras.
- 7) Zona ventricular

La eminencia ganglionar es todavía una estructura muy prominente con una actividad proliferativa intensa. El primordio del hipocampo está presente como un abultamiento en el telencéfalo límbico. La eminencia ganglionar es claramente visible. El mayor sistema de fibras está en el tallo hemisférico, el cual está en continuidad con las fibras tálamo-corticales.

El cuerpo amigdalino desarrolla su estructura característica, en las secciones coronales aparece una masa celular grande que ocupa la parte límbica del lóbulo temporal.

La forma del sistema ventricular es un indicador importante de la maduración telencefálica, en el periodo fetal medio el cuerno anterior del ventriculo lateral es redondeado.

Organización de sistema de fibras:

El periodo fetal medio se caracteriza por la elaboración sustancial del mayor sistema de fibras cerebrales. En los cortes con tinción de Nissl y Acetilcolinesterasa el cuerpo callosos se ve claramente delineado como una región periventricular en el techo y paredes laterales de los ventriculos laterales. El mayor sistema de fibras que crecen se interceptan en el llamada encrucijada periventricular, hay por lo menos 6 encrucijadas y todas se caracterizan por la presencia de abundante matriz extracelular hidrofílica y en la RM una baja intensidad de señal en las imágenes T1 ponderadas.

La principal encrucijada frontal y posterior localizadas en la parte anterior y posterior de la capsula interna son prominentes.

La sub-placa alcanza su desarrollo maximo en espesor entre las 27 a 30 semanas post-ovulación

Durante el siguiente periodo (22-26 semanas post-ovulación) se encuentran los mayores hallazgos en la resonancia magnética dado el alto contenido hidrofílico de la matriz extracelular en la sub-placa y la acumulación de los axones aferentes en espera.

La pared cerebral muestra las típicas zonas transitorias fetales: ventricular, periventricular rica en fibras, sub-ventricular, intermedia, sub-placa y zona marginal. La subplaca es la mas prominente de todas las zonas transitorias fetales conservando esta característica hasta la semana 26 post-ovulación, la sub-placa contiene la mayoría de las sinápsis corticales y axones aferentes "en espera". Rados y col. (2006) consideran que esta ofrece una oportunidad de correlacionar la estructura con la función en fetos y recién nacidos prematuros por que la sub-placa contiene aferentes corticales así como sinápsis tálamo-corticales transitorias.

Despues de las 26 semanas post-ovulación la apariencia de la pared cerebral en la RM cambia considerablemente a consecuencia de varios procesos:

- 1) El desarrollo del sistema de la corona radiada y de las circunvoluciones cerebrales que reciben las partes distales de las fibras radiadas tálamo-corticales.
- 2) La desaparición gradual de la matriz extracelular tanto en la sub-placa y la encrucijada periventricular.
- 3) La desaparición del patrón laminar

La placa cortical da lugar a las laminas II-VI y conserva su característica de alta señal en la RM. El volumen de la materia blanca aumenta y se forman las circunvoluciones cerebrales, el volumen del sistema ventricular disminuye progresivamente y el cuerno anterior cambia su forma.

Durante este periodo el mayor evento es el desarrollo de la corona radiada; los segmentos mayores de la sustancia blanca cerebral se pueden observar. El segmento I incluye el cuerpo calloso, el segmento II la parte peduncular de la corona radiada y el segmento III (*centrum smiovale*) se observa bien definido, el segmento IV está presente pero no plenamente desarrollado por que los remanentes de la sub-placa permanecen interpuestos entre la corona radiada y la corteza, las imágenes de la RM de la encrucijada periventricular y la parte ventricular del cuerpo calloso sugieren que las fibras continúan su crecimiento en estas regiones.

Periodo Fetal Tardío:

Cerca del periodo de término en los infantes pre términos, las imágenes de RM T2 ponderadas muestran mejor contraste de resolución que las imágenes ponderadas T1. La cápsula interna se observa bien delineada debido al inicio de la mielinización, los bordes entre la corteza y la sustancia blanca están pobremente delineados a pesar que la sub-placa casi ha desaparecido y el segmento IV de la materia blanca está completamente establecido y la zona ventricular es sumamente delgada.

Se concluye que las zonas transitorias fetales y las estructuras subcorticales muestran características de RM debido al alto contenido de matriz extracelular en la sub-placa, una alta intensidad de señal de las zonas con mayor densidad de células y la presencia creciente de fibras.

DESARROLLO DE LA SUB-PLACA Y DE LAS CONEXIONES TÁLAMO CORTICALES

En cuanto al desarrollo de las conexiones tálamo-corticales Kostovic y Judas (2010) observaron que de las 22-23 semanas post-concepción, mismas que corresponden a prematuros con peso extremadamente bajo, la mayoría de los axones se encuentra en la sub-placa de las regiones corticales sensitivas y de asociación.

Describen que la sub-placa es la más activa en generar potenciales de acción y contiene la maquinaria para los sistemas de neurotransmisores, concluyen que los hallazgos deben ser considerados en el manejo del dolor en los prematuros.

Estos autores hacen una revisión exhaustiva en relación al desarrollo de la sub-placa y las conexiones tálamo-corticales encontrando lo siguiente:

La presencia de contactos sinápticos entre las aferentes tálamo-corticales y neuronas de la sub-placa representa una característica peculiar del cerebro fetal y del recién nacido pretérmino.

Se ha considerado a la sub-placa como un probable substrato neurobiológico para la emergencia de la conciencia humana.

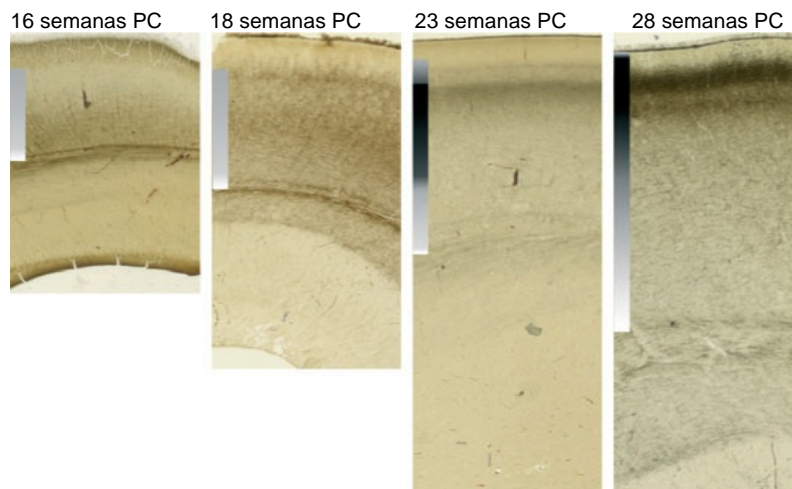
Al inicio de la vida fetal 8-9 semanas post-concepción las neuronas corticales recién generadas migran a través de la superficie pial y forman la placa cortical. La placa cortical junto con la zona marginal (encima de esta) y la pre-sub-placa (debajo de esta) forman el primordio tri-laminar de la corteza fetal temprana, en la cual aparecen las primeras sinapsis en una forma bi-laminar encima y debajo de la placa cortical, entre la zona marginal y la sub-placa.

Periodo fetal medio

Este periodo se caracteriza por la formación de una zona prominente en sinapsis: la sub-placa, la cual se encuentra por debajo de la placa cortical. La sub-placa es cuatro veces mas gruesa que la placa cortical y está formada por neuronas pos migratorias bien diferenciadas, así como neuronas migratorias, células de la glía y axones tálamo-corticales “en espera”.

En contraste con la placa cortical, que no contiene sinapsis durante el periodo fetal medio, la sub-placa contiene numerosas sinapsis y representa la llave para el compartimento de conectividad del primordio neo cortical.

Una característica estructural de la sub-placa es su espacio extracelular grande lleno de matriz hidrofílica extracelular, lo que permite visualizar tanto *in vitro* como *in vivo* por medio de resonancia magnética como la zona mas prominente de la pared telencefálica fetal.



Cortes de cerebro fetal mostrando el desarrollo de la sub-placa en relación a semanas post-concepción (PC)
Kostovic, Judas 2010

Las funciones del circuito de la sub-placa ha sido estudiado en modelos experimentales tanto en carnívoros como en roedores. Estos estudios confirmaron

que la sub-placa es el sitio de mayor interacción sináptica en la corteza fetal de mamíferos y demostraron que las neuronas de la sub-placa procesan la información tálamo-cortical, describen Kostovic y Judas haciendo referencia a los trabajos de Allendoerfer (1994) y Kanold (2010).

Los hallazgos anteriores, fueron consistentes con los registros electrofisiológicos en animales de experimentación, los cuales demostraron una activación tálamo-cortical de la corteza fetal profunda después de la activación sensorial periférica.

En el feto de la oveja las aferentes tálamo-corticales sinápticamente activan la corteza profunda y causan una respuesta cortical superficial positiva, esto ocurre en el periodo en donde está bien desarrollada la sub-placa, el cual corresponde al periodo tardío-medio fetal, esto sugiere que el feto humano puede recibir los impulsos talámicos a través de la sub-placa al final del periodo fetal medio .

En el recién nacido pretérmino, menor de 24 semanas post-concepción (26 semanas de gestación) las aferentes tálamo-corticales se acumulan en la sub-placa superficial.

Entre las 24 a 26 semanas post-concepción (SPC) las aferentes tálamo-corticales invaden la placa cortical de las áreas blanco y aparecen las primeras sinapsis en la placa cortical en una forma superficial y profunda.

Entre las 29 a 32 SPC los axones tálamo-corticales establecen sinapsis con la placa cortical en las neuronas de la lamina IV y se vuelven sensoriales en términos de función.

El periodo entre las 33 y 35 SPC se caracteriza por la sincronización inter-hemisférica y la resolución gradual de la sub-placa.

De las 36 semanas al término hay una maduración de la conectividad cortico-cortical intra-hemisférica e inter-hemisférica (a nivel del cuerpo calloso)

Durante las 22 a 23 SPC (pretérminos con peso extremadamente bajo) la mayoría de los axones tálamo-corticales se encuentran en la sub-placa superficial de las regiones corticales sensoriales y de asociación, mientras que pocos axones han entrado a la placa cortical, este patrón dual de la conectividad tálamo-cortical con componentes transitorios a la sub-placa y permanentes a la placa cortical se describen como la características mas sobresaliente en la corteza del prematuro.

Por lo tanto los prematuros de 22 a 23 SPC poseen un sustrato anatómico para la entrada cortical extrínseca desde ambos núcleos talámicos sensitivos y de asociación.

De todas las capas del cerebro fetal la sub-placa es la mas activa en generar potenciales de acción y posee la maquinaria sináptica para los sistemas de

neurotransmisores corticales, incluyendo monoaminérgicos y colinérgicos excitatorios .

Entre las 24 a 26 SPC (26 a 28 semanas de gestación) las sinapsis aparecen en la parte profunda de la corteza cerebral y se pueden registrar potenciales evocados desde la corteza somato sensorial, visual y auditiva. La sinaptogénesis de las dos terceras partes profundas de la corteza cerebral se correlaciona con la penetración de axones tálamo-corticales dentro de la corteza somato sensorial, auditiva, visual y frontal.

Los axones tálamo-corticales ascienden a través de la lamina VI en desarrollo y de las laminas IV y III densamente innervadas, los cuales no están confinados a la lamina IV como en la corteza del adulto.

Entre las 29 y 32 SPC (31-34 semanas de gestación) suceden 2 eventos: 1) el desarrollo de los giros y surco primarios y 2) diferenciación de la placa cortical en 6 laminas cito arquitectónicas, esta corteza aún es inmadura por que la sub-placa permanece debajo de las lamina VI y representa la parte mas gruesa de las placas del primordio cortical.

Las conexiones tálamo-corticales con la placa IV representa el sustrato sensorial expectante anatómico para la activación cortical para los estímulos somato sensoriales y auditivos.

El periodo entre las 33 y 35 semanas (35 a 37 semanas de gestación) está dominado por el crecimiento de las conexiones inter-hemisféricas el cual puede ser monitoreado indirectamente por mediciones medio-sagitales del cuerpo calloso: se observa una sobreproducción de axones del cuerpo calloso y su reducción aparenta ser postnatal. Los axones callosos crecen a través de la zona peri ventricular en el llamado segmento interno y penetran la sub-placa. La retracción de los axones del cuerpo calloso desde la sub-placa puede contribuir a la resolución gradual de la sub-placa.

Durante este periodo el evento mas prominente del desarrollo del sistema tálamo-cortical y de la sustancia blanca cerebral es la aparición de la corona radiada cuyo principal componente está representado por los axones tálamo-corticales.

Desde las 36 semanas post-concepción al término las vías de asociación continúan creciendo, la sub-placa permanece en zonas de asociación de la corteza, las conexiones cortico-corticales continúan creciendo y la corteza cerebral del neonato todavía contiene elementos neuronales fetales.

La sub-placa está presente a través de todo el periodo fetal medio y tardío, es la lamina cortical mas gruesa; alcanzando su pico máximo en pretérminos entre las 22 y 34 semanas de gestación.

En la corteza visual primaria, la sub-placa desaparece en las últimas semanas de gestación, en la corteza somato-sensorial numerosas neuronas de la sub-placa están presentes en el recién nacido de término, aunque es difícil delimitar como una lamina arquitectónica; la sub-placa en las zonas de asociación pre frontal desaparecen gradualmente en los primero seis meses postnatales.

La sub-placa representa sustancia gris como parte esencial del primordio neo cortical fetal y sustancia blanca por que también representa un compartimento de “espera” para la mayoría de los sistemas aferentes corticales.

PERIODOS DE FORMACIÓN DE LA SUB-PLACA

13°-15° semana	Formación de la sub-placa
15 -35° semanas	Sub-placa desarrollada
Posterior a 35 semanas	Disolución de la sub-placa

Kostovic y col. (I. Kostovic 2014) en un estudio sobre la re-organización de la sub-placa señalan que en la pared cerebral fetal esta estructura transitoria es el compartimento arquitectónico más prominente en el cerebro fetal de primates y humano, también que es la llave para eventos histogenéticos. La neuronas de la sub-placa tienen una actividad funcional temprana y la maduración de neurotransmisores tienen un rol morfogenético en las conexiones tálamo-corticales y en la formación de columnas corticales.

MADURACIÓN FUNCIONAL VISTA POR ELECTROENCEFALOGRAMA

La maduración funcional de la corteza se manifiesta por actividad electroencefalográfica.

La primera actividad electro-cortical se describe a las 19 semanas (Salihagić, Kadić 2012) a las 20 semanas aparece en ambos hemisferios cerebrales de manera intermitente, a las 22 semanas de manera sostenida y sincrónica, bilaterales de 26 a 27 semanas (Anand 1987). Hacia las 30 semanas se distingue entre sueño y vigilia.

Los patrones de sueño-vigilia se observan a las 28 semanas (Anand 1989)

PATRONES ELECTRO-ENCEFALOGRÁFICOS EN EL FETO	
19 semanas	Primera actividad electro-cortical
20 semanas	Actividad en ambos hemisferios cerebrales de manera intermitente
22 semanas	Actividad sostenida
26-27 semanas	Actividad sincrónica bilateral
28 semanas	Patrones de sueño y vigilia

NEUROTRANSMISORES EN EL FETO

Con lo que respecta a los neurotransmisores es importante señalar que existen neurotransmisores que amplifican la sensación dolorosa como son: la sustancia P, el Péptido Relacionado con el Gen de la Calcitonina (CGRP) y la Neurokinina A y neurotransmisores que la disminuyen como son los opioides endógenos, la norepinefrina, la serotonina, GABA y Glicina.

Tabla No 1. Efecto de algunos de los Neurotransmisores y Neuromoduladores del circuito de la Médula espinal (Ramirez-Jarquín y col. 2014)

Neurotransmisor	Efecto
Glutamato	Excitatorio
Acetilcolina	Excitatorio
GABA	Inhibitorio
Glicina	Inhibitorio
Noradrenalina	Modulador

Herlenius y Lagercrantz (2001) en una revisión de neurotransmisores y neuromoduladores en el desarrollo temprano los dividen en Purinas, Monoaminas, Neuropeptidos, Acetilcolina y Aminoácidos. Resumen en un cuadro los principales neurotransmisores y neuromoduladores que aparecen durante el desarrollo (ver tabla 2)

Tabla No. 2

Principales neurotransmisores y neuromoduladores que aparecen durante la ontogénesis
Purinas -Adenosina, ATP
Monoaminas -Serotonina (indoleaminas) -Dopamina, noradrenalina, adrenalina
Neuropeptidos -Opioides: encefalinas, endorfinas, dinorfinas -Taquininas: sustancia P, neurokinina -Relacionados con Glucagon: péptido intestinal vasoactivo (VIP), péptido activador de la adenilciclase de la pituitaria (PACAP) -Neuropeptido Y (NPY) -Somatostatina -Neurotensina, péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP)
Acetilcolina
Aminoácidos -Glicina, GABA, glutamato, aspartato

(Herlenius, Lagercrantz 2001)

Sustancia P

La sustancia P es un transmisor primario de la sensación de dolor por medio de las fibras C. La sustancia P también interviene en la transmisión de quimiorreceptores y barorreceptores carotídeos y quimio y barorreceptores aórticos.

La distribución de la sustancia P en la médula espinal y en el ganglio de la raíz dorsal en fetos humanos fue descrita en el año de 1983 (Charnay 1983) al estudiar a 25 fetos humanos de 12 a 29 semanas obtenidos de abortos legales y de muestras de autopsias de 3 infantes de 1 día, 2 y 4 meses por medio de inmunofluorescencia indirecta e inmunoreactividad, se encontraron fibras inmunoreactivas a sustancia P en todas las edades. La muestra poblacional en relación a la edad gestacional se muestra en la tabla No 2.

Tabla No 3

Población de fetos estudiada por Charnay (1983)	
Edad Gestacional	No de fetos investigados
12	2
13	1
14	1
16	3
18	11
20	1
23	2
26	3
29	1

A las 18 semanas los cortes transversos de la médula cervical, torácica y lumbosacra, mostraron una amplia distribución de fibras inmunoreactivas a sustancia P, excepto en el *conus medullaris* donde solo hay escasas fibras dorsalmente al ventrículo de Krause. La mayor densidad se encontró en las láminas superficiales del asta dorsal, decreciendo gradualmente en las regiones ventrales. Se observaron tanto fibras delgadas como gruesas (1-5 μm de diámetro) con una orientación principalmente radial, visibles en la parte media del asta dorsal, particularmente a nivel lumbar, pocas fibras inmunoreactivas se observan en la comisura *gris dorsalis*. En la parte ventral de la médula espinal las fibras inmunoreactivas son finas (cerca de 1 μm) y se distribuyen sobre toda la sustancia gris sin una organización aparente. Una población moderada de células inmunoreactivas a sustancia P se encontraron en el ganglio de la raíz dorsal (del 5 al 10%) sin variaciones en diferentes niveles (cervical, lumbar o sacra). El tamaño medio (20-30 μm) de las células aparentemente diseminadas a través del ganglio muestran una fluorescencia granular fina. Algunas veces las fibras inmunoreactivas a sustancia P se ven entre las células ganglionares y también a lo

largo del nervio espinal. Patrones de distribución similar se observaron en cada uno de los fetos en esta etapa, sin variaciones notables.

En fetos más jóvenes (12-14 semanas) los cortes transversales torácicos y lumbares, mostraron un patrón de distribución de sustancia P, comparables a los observados a las 18 semanas, sin embargo las fibras inmunoreactivas encontradas en las láminas del asta dorsal, son relativamente menos abundantes y el asta ventral aparenta estar desprovista de inmunoreactividad a sustancia P. No hubo disponibles ganglios espinales de fetos de 12 a 14 semanas para estudio de inmunohistoquímica.

En los fetos de mayor edad (16, 20, 26 y 29 semanas) los patrones de distribución de sustancia P observados en los cortes transversos y longitudinales tomados de los segmentos cervical, torácico y lumbar fueron notablemente similares a los reportados a las 18 semanas. La inmunoreactividad de las células y fibras de los ganglios correspondientes fue semejante.

En los infantes de un día, 2 y 4 meses, la distribución de la inmunoreactividad a sustancia P en la médula espinal presenta características generales similares a la de la médula espinal fetal.

Con respecto a los aspectos ontogénicos Charnay y col. Enfatizan 3 resultados

- i) En el asta dorsal y funiculus muchas fibras SP (Sustancia P) ya existen a las 12 semanas, sugiriendo que la aparición de la sustancia P es más temprana, tal vez durante el tercer o tal vez segundo mes de la gestación.
- ii) En el asta ventral las fibras SP solo se encontraron desde la 16 semanas, por lo que se presume que la aparición de fibras SP en esta zona puede ocurrir en el 4 mes de vida intrauterina.
- iii) En la raíz del ganglio dorsal, las células inmunoreactivas a sustancia P fueron detectadas a las 16 semanas, pero no hay información en etapas previas.

En 1986 en el laboratorio de Histología y embriología de la universidad de Lyon (Paulin 1986) se estudiaron 53 fetos humanos de 8-21 semanas obtenidos 2 horas posteriores a abortos legales, los especímenes incluyeron fragmentos de hipotálamo (n=20), médula espinal (n=16), páncreas (n=21), estómagos de fetos de 8 a 14 semanas (n=9), antro y fondo en fetos de 15-21 semanas (n=13 por cada uno), duodeno (n=7), intestino delgado (n=34) y colon (n=16) se midieron las concentraciones por medio de radioinmunoensayo y estudio inmunocitológico.

El estudio por radioinmunoensayo mostró que la sustancia P se encontró en todas las muestras, incluyendo especímenes únicos de intestino, páncreas y médula espinal a las 8 semanas de edad. Se observó que de las 8 a 14 semanas el promedio de concentración en el intestino fue bajo en el rango de 2.6-5.6 pmol por

g; los valores mayores se encontraron en el hipotálamo (14.5 ± 2.7) y médula espinal (32.2 ± 7.8). De las 15 a las 21 semanas las mayores concentraciones se encontraron también en médula espinal (36.9 ± 7.8), seguida de hipotálamo (23.5 ± 4.1). En el tracto digestivo la mayor concentración se obtuvo en el duodeno con grandes variaciones individuales (11.7 ± 5.3), no hubieron diferencias en las concentraciones en los otros sitios de las correspondientes a los valores del periodo de 8-14 semanas, a excepción de la del intestino delgado que fue moderada, pero se registró un incremento significativo (7.2 ± 1.1 vs 2.6 ± 0.4 pmol/g, $P < 0.05$, prueba de U de Mann-Whitney).

El estudio inmunocitológico, inmunohistoquímico se encontró sustancia P exclusivamente en las estructuras nerviosas, no se observó inmunoreactividad en el epitelio.

Las concentraciones de sustancia P en el líquido cefalorraquídeo (LCR) humano varía inversamente de acuerdo a la edad, esto se evidenció en un estudio en sujetos humanos (Tam 1985) en donde se dividieron en 5 grupos.

- a) 10 fetos (edad gestacional de 11-20 semanas) sin malformaciones congénitas.
- b) 8 recién nacidos prematuros (edad gestacional de 25-31.5 semanas).
- c) 5 recién nacidos de término sin alteraciones en el sistema nervioso.
- d) 6 niños de 1-6 años
- e) 5 adultos de 21-60 años

Se realizó un estudio de radioinmunoensayo de sustancia P y se encontró que en el feto la concentración era 2000 veces mayor que la del adulto; en el recién nacido 14 veces más la diferencia.

En la siguiente tabla se muestran las concentraciones encontradas por Tam y col.

Tabla No 4

CONCENTRACIÓN DE SUSTANCIA P EN EL LCR EN RELACIÓN A LA EDAD			
Diferencias estadísticas significativas entre los grupos analizada por <i>t</i> de Student			
Grupo de Edad	Edad	Concentración de sustancia P (fmol/ml)	<i>P</i>
Fetos (10)	11-20 semanas	$22,700 \pm 830$	
Prematuros (8)	23-31.5 semanas	250.0 ± 28.2	<0.001
Recién nacidos de término (5)	1-14 días	141.0 ± 14.2	<0.02
Niños (6)	1-6 años	50.0 ± 2.3	<0.001
Adultos	21-60 años	9.5 ± 1.5	<0.001

Llama la atención que se encontró sustancia P en médula espinal de fetos anencefálicos en concentraciones semejantes a fetos normales por lo que las fibras en la medula espinal de los fetos poseen sustancia P, aún si no se ha desarrollado el cerebro (Charnay 1983-2).

Somatostatina

En un estudio postmortem sobre la ontogenia de la somatostatina en la medula espinal de 29 fetos humanos de 9 a 36 semanas y 5 embriones de 5 y 7 semanas sin alteraciones del sistema nervioso central (Charnay 1987) por medio de inmunoreactividad. No se observaron estructuras reactivas a somatostatina en la medula espinal y raíz del ganglio dorsal a las 5 y 7 semanas, pero a la 9 y 10 semanas pocas fibras inmunoreactivas se encontraron principalmente localizadas en la parte intermedia de la sustancia gris, de escasas a moderadas en el asta dorsal y visibles a nivel lumbosacro. Pocas células positivas de forma redondeada (10-25 μm de diámetro) se encontraron en el ganglio del asta dorsal en cada segmento de la medula espinal. No se detectaron en la raíz dorsal o nervio espinal.

De las 14 a las 25 semanas de edad gestacional el patrón de distribución de inmunoreactividad a somatostatina fue similar a las edades examinadas previamente, sin embargo las fibras inmunoreactivas progresivamente se incrementan en número, especialmente en la sustancia gelatinosa de la sustancia gris en donde se observaron plexos densos. Las células inmunoreactivas se distribuyen sobre las laminas superficiales de la sustancia gris dorsal, con apariencia ovalada y la mayoría de 10-15 μm de diámetro; algunas fibras inmunoreactivas se extienden lateralmente de la sustancia gris superficial y penetran al funículo lateral de la sustancia blanca. Pocas células inmunoreactivas se observaron dentro de la raíz del ganglio dorsal. La distribución de la inmunoreactividad a la somatostatina fue semejante a través de toda la medula espinal.

En fetos de edad gestacional de 36 semanas e infantes de 2 y 4 meses, las fibras inmunoreactivas a somatostatina fueron similares a edades previas, sin embargo las células solo se observaron dentro de la raíz del ganglio dorsal.

Receptores purinérgicos

En cuanto a los receptores purinérgicos que son una gran familia de proteínas que intervienen en la modulación de varias funciones celulares tales como a liberación de citocinas, actividad vascular/plaquetaria y apoptosis en diferentes sistemas corporales. La expresión fisiológica de los receptores purinérgicos en el sistema sensorial periférico y en las vías autonómicas han despertado la atención por las implicaciones que tiene en el dolor. Se han realizado estudios en la expresión del receptor P2X3 en el asta dorsal para la percepción del dolor en modelos animales (Novakovic y col. 1999) (Kage y col 2002)

Pan y col. (2012) estudiaron la expresión del receptor P2X3 en la raíz dorsal de 12 fetos de 13 a 32 semanas (ver tabla No4) encontraron por medio de inmunohistoquímica que la inmunoreactividad de P2X3 fue detectada en la raíz del asta dorsal en todos los casos. La mayor densidad de células P2X3 identificadas en el asta dorsal se encontró en el grupo de 4 meses (promedio de 322.8 ± 10.06 cels/mm², la densidad se reducía conforme se incrementaba la edad gestacional; la densidad declinaba a 205.5 ± 5.45 cels/mm² en el grupo de 8 meses, el análisis estadístico mostró diferencias significativas en relación a la edad ($F= 15.23$, $df=5$, 11 , $P<0.01$)

Tabla No 4

Edad de los fetos estudiados por Pan y Col. (2012)		
Grupo de edad (meses)	Edad gestacional (semanas)	N
4	13-16	2
5	17-20	2
6	21-24	3
7	25-28	3
8	29-32	2

La encefalina se encuentra en las fibras de los funículos laterales de la médula espinal desde las 10 semanas (Charnay 1984).

Las fibras que contienen Péptido intestinal vasoactivo se encuentran en las región lumbo sacra de médula espinal y ganglios correspondientes hacia el 4^o mes de gestación (Charnay 1985).

El Péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) se encuentra en las motoneuronas de las 6 a las 14 semanas (Marti 1987).

En el feto las fibras A delta y C contienen: Sustancia P, Somatostatina, Péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP), Péptido Intestinal Vasoactivo (VIP) y glutamato. Las fibras que descienden desde el tallo cerebral contienen 5HT (5 hidroxitriptamina) noradrenalina, dopamina y encefalina en el asta dorsal de médula espinal.

Desde las 6 semanas se observan células catecolaminérgicas en el sistema nervioso, de las 8 a las 10 semanas las fibras contienen CGRP (Péptido relacionado el gen de la calcitonina), somatostatina y sustancia P, de las 12 a las 14 semanas encefalina y VIP (Péptido Intestinal Vasoactivo).

Se han observado células endorfinérgicas en los lóbulos anterior e intermedio de la hipófisis fetal que hacia las 20 semanas tuvieron reacción al estímulo de CRF (Factor Liberador de Corticotropina) *in vitro*. (Gibbs y col. 1982).

Parece ser que en el feto existe predominancia de sustancias transmisoras de dolor; la sustancia P es producida durante la vida fetal en mayores cantidades que en otras etapas de la vida. La serotonina se encuentra en concentraciones útiles después de la 6ª semana de vida extra-uterina.

Biológicamente el feto presenta un desequilibrio a favor de sustancias transmisoras de dolor.

RESPUESTA FETAL ANTE PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Se han observado cambios hormonales y hemodinámicos en fetos humanos secundarios a procedimientos invasivos.

Ginnakoulopoulos y col. (1994) al realizar transfusiones y toma de muestras sanguíneas en fetos a través de la vena intrahepática fetal, observaron movimientos corporales vigorosos que no se presentaban cuando la muestra se tomaba del cordón en la inserción placentaria la cual carece de inervación, por lo que realizaron un estudio comparativo de 15 fetos de 23 a 34 semanas de edad gestacional a los cuales se les efectuó la punción en el cordón y 16 fetos de 23 a 29 semanas a quienes se les puncionó la vena intrahepática, encontrando diferencias significativas en la concentración de beta endorfina y cortisol con un coeficiente de Kendall $t=0.50$; 0.12 a 0.89 ; $p < 0.05$ pos-transfusión; no se encontraron diferencias pre-transfusión.

La concentración hormonal basal no se correlacionó significativamente con la edad gestacional ni con el tiempo de la punción.

Este estudio fue la primera evidencia que el feto tiene una respuesta hormonal secundaria a un estímulo invasivo, sugiriendo que puede ser una respuesta fetal ante el dolor. La media del aumento de del incremento de la beta-endorfina fue del 590% y de cortisol 183%, mayor de la que se ha observado en neonatos sometidos a cirugía bajo anestesia ligera reportándose de 80% y 105% respectivamente por Anand (1992)

Otra observación reportado por Ginnakoulopoulos y col. (1999) fue el aumento de noradrenalina secundario a la punción de la vena intrahepática, la cual está inervada comparándola con la punción de la vena del cordón en la inserción placentaria la cual no está inervada; efectuaron un estudio en fetos de 18 a 37 semanas encontrando una respuesta independiente a la madre, además de un incremento significativo en los fetos sometidos a punción intrahepática.

Fisk y col (2001) estudiaron el efecto de la analgesia fetal directa y la respuesta hormonal y hemodinámica, por medio de la medición de beta-endorfina y cortisol, además de la medición del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media por medio de ultrasonido Doppler. Reportaron que el incremento beta endorfina, mas no de cortisol se modificaba con la administración de fentanyl, además de cambios en el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media, disminuyendo este por la transgresión.

Incluyeron en su estudio a fetos entre las 20 y 35 semanas con isoimmunización, anemia o trombocitopenia que requirieron transfusión intrauterina, comparando 16

fetos a quienes se les administró 10 µg/Kg de fentanyl y se les sometió a transfusión a través de la vena intrahepática, con 14 fetos que no se les administró fentanyl que al igual se les realizó transfusión a través de la vena intrahepática y un tercer grupo de 15 fetos que se les efectuó la transfusión a través del cordón en la inserción placentaria sin fentanyl.

Aplicaron además un análisis longitudinal a un grupo de 12 fetos a quienes se les practicó en dos ocasiones transfusión a través de la vena intrahepática con y sin fentanyl, resultando una diferencia significativa mas baja de beta endorfina, pero no de cortisol.

Al grupo al que se le efectuó la transfusión a través del cordón en la inserción placentaria no mostró una respuesta hormonal ni hemodinámica ante el stress.

Este estudio mostró que la administración de 10 µg/Kg de fentanyl atenúa la respuesta del stress fetal y modifica el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media.

La respuesta hipotálamo- pituitario adrenal ante procedimientos invasivos se estudió en 51 fetos de 17 a 35 semanas (Gitau 2001) sometidos a transfusión intrauterina, tomando muestras pareadas a la madre y al feto, se encontró que la elevación de beta endorfina y cortisol era independiente a la respuesta materna.

Se compararon 2 grupos: los transfundidos a través de la vena intrahepática y los transfundidos a través del cordón en la unión placentaria. Los valores pre-transfusión de beta endorfina y cortisol, fueron similares en ambos grupos pero no los pos-transfusión. Los valores de beta endorfina y cortisol fueron significativamente superiores en el grupo de transfusión a través de la vena intrahepática; el feto mas joven transfundido por esta vía fue de 18 semanas y tuvo un gran incremento de beta endorfina (202%) pero no de cortisol (-23%); el siguiente feto mas joven fue de 20 semanas, el cual respondió con un incremento de cortisol 61% y de beta endorfina 27% ante la transfusión a través de la vena intrahepática. La magnitud del aumento del cortisol se incrementa con la edad gestacional, pero no la de beta endorfina.

Los hallazgos anteriores sugieren que la respuesta de la beta endorfina desde la pituitaria fetal madura antes que la respuesta del cortisol adrenal fetal.

Teixeira y col (1999) compararon el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media por medio de ultrasonido Doppler en fetos sometidos a 3 tipos de procedimientos invasivos: toma de muestra sanguínea, transfusión intrauterina y otro tipo de punciones tales como aspiración de quistes, aspiración urinaria, drenaje de ascitis y amniocentesis, la edad gestacional de los fetos fue de 16 a 35 semanas, el total de procedimientos fue de 136. Se tomaron muestras del cordón en la inserción placentaria, la cual no tiene inervación y de la vena intrahepática a través del abdomen fetal. El índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media no

se modificó en el grupo al que se le tomó muestra del cordón en la inserción placentaria (median 0.05; 95% de intervalo de confianza: $P=.2$, prueba Wilcoxon) en contraste con grupo que se tomó muestra de la vena intrahepática, el índice descendió significativamente (mediana, -0.26; 95% de intervalo de confianza, -0.35 a -0.15; $P<.0001$).

Cuarenta y cuatro transfusiones se efectuaron en 23 fetos, el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media no se modificó cuando se realizó a través del cordón en la inserción placentaria (media, 0.04; 95% de intervalo de confianza, -0.23 a +0.14; $P=.63$ prueba de t pareada) mientras que en el grupo que se efectuó a través de la vena intrahepática los valores del índice descendieron considerablemente (media, 0.51; 95% de intervalo de confianza, -0.66 a -0.35; $P=<0.0001$, prueba de t pareada). Hubo una diferencia significativa en el valor del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media entre el grupo de la inserción placentaria y el grupo de la vena intrahepática.

Once fetos fueron intervenidos mostrando un descenso considerable del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media (media, -0.32; 95% de intervalo de confianza, -0.56 a -0.09; $P=.01$ prueba de t pareada) en contraste con los valores relacionados con la amniocentesis (media de 1.94; intervalo de confianza de 95% , 1.80 a 2.090; $P=.45$ prueba de t pareada). El cambio en el índice de pulsatilidad de arteria cerebral media fue de mayor magnitud después de los procedimientos al feto comparados con el de la amniocentesis.

En relación a la edad gestacional, no se encontraron diferencias; los fetos mas jóvenes fueron dos de 16 semanas y uno de 17, sin embargo se reporta que un feto de 15 semanas no mostró cambios.

Este estudio demostró que el feto muestra cambios en la circulación cerebral secundarios a los procedimientos invasivos a partir de las 16 semanas.

También se han observado cambios hemodinámicos a nivel periférico: en un estudio observacional prospectivo (Smith y col 2003) utilizando Doppler se midió la pulsatilidad de la arteria femoral, además del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media en 107 procedimientos en 85 fetos, mostrando incremento del índice de pulsatilidad de arteria femoral en un 22% y disminución del índice de la arteria cerebral media en un 10% en fetos de 17 a 38 semanas comparados con un grupo control de fetos de 20 a 38 semanas que no presentaron cambios.

Houfflin, Debarge y col (2005) proponen un modelo para investigar las vías nociceptivas fetales en modelos animales por medio de la medición electromiográfica de la respuesta ante la estimulación eléctrica del bíceps femoris al nervio sural en fetos de ovino con y sin sufentanil. Se observó que la respuesta presentaba características de un reflejo nociceptivo de flexión. La magnitud del reflejo se intensificaba con la mayor intensidad del estímulo, el sufentanil disminuía la respuesta; se observó bradicardia 10 s después de la estimulación, la

cual no se presentó después de la infusión de sufentanil. La concentración de catecolaminas no se alteró por la estimulación.

RESPUESTA FETAL ANTE PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

RESPUESTA HORMONAL	EDAD DE LOS FETOS ESTUDIADOS
Incremento de beta endorfina y cortisol	23 a 34 semanas Ginnakoulopoulos (1994)
Incremento de Noradrenalina	18 a 27 Ginnakoulopoulos (1999)
Respuesta hipotálamo-pituitaria-adrenal fetal, independiente a la madre	17 a 35 semanas Gitau (2001)
RESPUESTA HEMODINÁMICA	
Disminución del índice de pulsatilidad de arteria cerebral media	16 a 35 semanas Teixeira (1999)
Incremento del índice de pulsatilidad de la arteria femoral	17 a 38 semanas Smith (2003)

Los estudios reportados previamente nos llevan a la conclusión que el feto presenta cambios evidentes tanto hemodinámicos como hormonales que sugieren una respuesta ante un estímulo nociceptivo.

CIRUGÍA Y OTRAS INTERVENCIONES EN EL FETO

Gracias a los avances en la tecnología médica se pueden realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos en el ser prenatal.

En el año de 1981 el Dr. Michael Harrison fue el primero en realizar una cirugía fetal. Hoy en día existen varios centros de Medicina Fetal en Estados Unidos de Norte América.

Actualmente se realizan varios tipos de cirugía en el feto, un ejemplo son los defectos del tubo neural entre los que destaca el meningocele que puede ser reparado prenatalmente con mejor pronóstico para la función neurológica, comparados con la cirugía postnatal (Adzick et al 2011) como se describe en un estudio aleatorizado comparando los resultados de la cirugía prenatal antes de la semana 26 del embarazo y la cirugía postnatal, se incluyeron un total de 183 participantes de las cuales 91 se sometieron a cirugía prenatal y 92 post-natal, se realizó un seguimiento durante 30 meses evaluándose el desarrollo mental siendo superior en el grupo intervenido prenatalmente con una diferencia significativa con un valor de $p=0.007$, sin embargo incrementan el riesgo de parto prematuro y en algunos casos dehiscencia uterina.

La cirugía fetal se divide en mínimo invasiva y cirugía abierta.

Van de Velde M y De Buck F (2012) en una revisión sobre analgesia y anestesia materno fetal para procedimientos en el feto describen los siguientes tipos de cirugía:

1) Cirugía Fetal mínima invasiva, esta incluye toma de muestra sanguínea guiada por ultrasonido, transfusión intrauterina, feticidio selectivo, ablación por radiofrecuencia de gemelo no viable, punción cardiaca para septostomía atrial por medio de lasser; fetoscopia mediante cirugía intrauterina endoscópica para coagulación por láser para vasos conectados en el síndrome de transfusión gemelo-gemelo, oclusión selectiva de cordón, colocación de balón traqueal y retiro bajo endoscopia fetal y la resección de valvas uretrales.

2) La cirugía abierta fetal se lleva a cabo cuando los defectos son muy grandes por ejemplo la reparación de un mielo-meningocele, grandes teratomas sacros, lesiones quísticas pulmonares que ponen en riesgo la viabilidad fetal.

La cirugía endoscópica fetal se efectúa en casos de hernia diafragmática, en donde el crecimiento de los pulmones hipoplásicos se induce y acelera mediante la colocación de balón traqueal o en casos de oclusión del tracto urinario bajo.

INDICACIONES DE CIRUGÍA FETAL

TIPO DE CIRUGIA CIRUGIA EN EL FETO	FISIOPATOLOGÍA	RAZÓN PARA REALIZAR CIRUGIA IN UTERO
Hernia diafragmática congénita	Hipoplasia pulmonar e hipertensión pulmonar	Reversión de hipoplasia pulmonar a tiempo y prevención de hipertensión pulmonar
Obstrucción de vías urinarias bajas	Daño renal progresivo por obstrucción	Previene uropatía obstructiva y restaura el volumen del líquido amniótico
Teratoma Sacro-coccígeo	Mayor gasto cardíaco por shunting arteriovenoso, anemia fetal por el crecimiento del tumor o por sangrado del tumor	Control del fenómeno, reversión de falla cardíaca, prevención de polihidramnios
Lesiones ocupativas torácicas	Hipoplasia pulmonar (efecto de masa ocupativa), hidrops por retorno venoso impar (compresión mediastinal)	Prevención de hipoplasia pulmonar y falla cardíaca
Defectos del tubo neural	Daños del tubo neural expuesto, fuga de líquido amniótico, predisposición a Arnold Chiari e hidrocefalia	Cubrimiento de medula expuesta, cese de fuga de líquido, prevención de hidrocefalia y reversión de herniación cerebelosa
Malformaciones cardíacas	Lesiones críticas que causan lesiones y daños irreversibles	Prevención de la hipoplasia y detención de la progresión del daño
CIRUGIA EN LA PLACENTA, CORDÓN O MEMBRANAS		
Corioangioma	Mayor gasto cardíaco por shunting arterio-venoso y polihidramnios	Prevención de falla cardíaca y de hidrops fetus-placentaris
Bandas amnióticas	Progresión de la constricción que provoca daño vascular y neurológico	Prevención de la deformidad de miembros y pérdida de la función
Embarazo gemelar monocoriónico anormal		
Transfusión gemelo-gemelo	La transfusión inter-gemelo lleva a oligohidramnios, cambios hemodinámicos; complicaciones obstétricas (parto prematura y ruptura de membranas)	La bi-corionización para la transfusión inter-gemelo, revierte la falla cardíaca, previene el daño neurológico y retarda el trabajo de parto
Feto acardiaco y anomalías discordantes	Anomalías discordantes cuando un feto puede ser una amenaza para el otro o evitar la terminación de todo el embarazo	Feticidio para mejorar las posibilidades del otro feto o para la terminación de todo el embarazo

Cuadro tomado de la adaptación hecha por Deprest y col. (2010)

ANALGESIA Y ANESTESIA FETAL

En caso de la necesidad de realizar un procedimiento en el feto se considera tanto a la madre como al feto para la administración y elección del tipo de anestesia y analgesia.

En la revisión realizada por Van de Velde M y De Buck F (2012) describen las siguientes recomendaciones:

En la cirugía abierta se recomienda para la madre anestesia general con o sin bloqueo peridural, para el feto se adiciona opioides como fentanyl a razón de 10 µg/Kg a través del cordón o IM y relajantes musculares como pancuronio 0.3 mg/Kg.

En la cirugía fetal por fetoscopia en la madre se utiliza anestesia local o regional (espinal, epidural o combinada: espinal epidural); para el feto opioides como fentanyl 10 µg/Kg y relajantes musculares: pancuronio 0.3 mg/Kg o aplicación a la madre de remifentanyl IV 0.1 a 0.2 µg/Kg/min.

Cirugía por fetoscopia en placenta y cordón: anestesia local o regional en la madre (espinal, epidural o combinada: espinal epidural). Para el feto: remifentanyl IV a la madre a razón de 0.1 a 0.2 µg/Kg/min.

Para la terminación tardía del embarazo: anestesia local o regional (si se induce el trabajo de parto si la paciente requiere analgesia para ello: epidural o combinado espinal epidural). Para el feto opioides: fentanyl 10 µg/Kg a través del cordón o IM seguido del fármaco para feticidio (potasio o lidocaína)

Procedimiento abierto: A la madre anestesia general o regional (espinal y epidural o combinada) adicionando relajante uterino; para el feto: opioides como fentanyl 10 µg/Kg y relajantes musculares: pancuronio 0.3 mg/Kg o aplicación a la madre de remifentanyl IV 0.1 a 0.2 µg/Kg/min.

EFFECTOS A LARGO PLAZO DEL DOLOR EN ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO

Hasta el momento no se han publicado estudios que evidencien las repercusiones del dolor en el feto a largo plazo, sin embargo se cuenta con varios reportes en los que se ha observado las repercusiones del dolor no tratado en etapas tempranas del desarrollo tanto en modelos animales como en humanos.

Se ha observado que estímulos dolorosos en roedores producen múltiples alteraciones en el cerebro del adulto correlacionándose con fenotipos conductuales específicos.

En un estudio comparativo de ratas recién nacidas (Anand 1997) se observó que al grupo que recibió estímulos dolorosos repetitivos manifestó mayor tendencia al consumo de alcohol en la edad adulta, además de disminución del umbral al dolor, aumento en la ansiedad, conducta defensiva y cambios en el desarrollo del sistema del dolor.

Un estudio de 242 adultos que cometieron suicidio, el riesgo fue 4 veces mayor en los que tuvieron un nacimiento traumático (Jacobson 1998)

El dolor por la circuncisión en humanos recién nacidos se relacionó con mayor respuesta a estímulos dolorosos secundario a la vacunación a la edad de 4 a 6 meses (Taddio 1995) esta respuesta se modificaba con la aplicación de analgesia durante la circuncisión (Taddio 1997).

En una cohorte prospectiva de recién nacidos pretérminos que estuvieron en la unidad de cuidados intensivos neonatales mostraron un aumento en la somatización a la edad de 4 años (Grunau 1994).

Se ha observado por medio de Resonancia Magnética Funcional posterior a estímulo de calor una activación significativa en varias regiones cerebrales como tálamo, cerebelo, ganglios basales, circunvolución del cíngulo y sustancia gris periacueductal además de mayor activación en la corteza somatosensorial e insular anterior en humanos de 11 a 16 años que fueron prematuros y estuvieron internados en la unidad de cuidados intensivos neonatales, comparado con un grupo control (Hohmeister 2010).

Otro estudio de cohorte prospectiva de prematuros que fueron sometidos a procedimientos dolorosos se observó por medio de Resonancia Magnética tridimensional una disminución de la sustancia blanca y gris subcortical (Brummelte 2012). Por lo que se debe tomar en consideración para el manejo del dolor en etapas tempranas del desarrollo concluyen los autores.

EJE JURIDICO

NORMATIVA JURÍDICA EN ALGUNOS PAÍSES

El avance en el conocimiento del desarrollo de las vías del dolor durante la vida intrauterina, ha llevado a la necesidad de crear normas jurídicas con respecto a la protección del feto para evitar que sufra dolor si se somete a procedimientos invasivos. Se observa que en los países de tradición jurídica greco-romana no se han promulgado leyes relacionadas con el dolor fetal, tal es el caso de México, España e Italia; sin embargo en la tradición anglosajona se han publicado normas jurídicas en Estados Unidos de Norte América en varios estados que siguen la tradición del sistema “*common law*” inclusive el estado de Louisiana que lleva un sistema híbrido civil francés (*French Civil Law*) y criminal inglés (*English Criminal Law*) cuenta con legislación al respecto.¹⁾

ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

La primera norma jurídica en la que se hace referencia al dolor fetal fue en el año 2001 en el Nueva York, mismo año cuando se publica por Fisk y col. (2001) artículo en donde se resalta la respuesta bioquímica de fetos sometidos a transfusión intrahepática.⁽²⁾

La norma fue introducida en marzo de 2001 con el nombre de “*Fetal Pain Prevention Act*” (FPPA) (Asamblea de Nueva York 2001) en donde el facultativo que va a practicar un aborto y tiene razones para pensar que el feto tiene 20 o más semanas, requerirá informar de manera verbal a la mujer que desea interrumpir el embarazo acerca del dolor fetal, así como entregar una información por escrito elaborada por la Comisión de Salud Estatal.

Después de proveer la información requerida *sobre la interrupción del embarazo*, el facultativo debe solicitar a la mujer embarazada el consentimiento voluntario para administrar anestesia o analgesia al feto. Si la mujer embarazada da su consentimiento, el facultativo administrará anestesia o analgesia al feto durante el procedimiento de la interrupción del embarazo, pero el facultativo no deberá administrar ningún medicamento que pueda disminuir las posibilidades de sobrevivencia del ser prenatal afuera del cuerpo de la madre con o sin soporte artificial, ni *tampoco algún medicamento que pueda causar la muerte del feto* (*Harvard Law Review 2002*)

1) 113TH CONGRESS 1ST SESSION S. 1670 “Pain-Capable Unborn Child Protection Act”.

2) Fisk y col. demuestran que se modifican los niveles de beta endorfina con la administración de analgesia fetal.

En esta ley se describen dos excepciones para la administración de analgesia al feto durante la interrupción del embarazo:

La primera excepción es cuando la mujer embarazada está en riesgo de muerte si no se practica el aborto de manera inmediata o en el caso que el retraso en el procedimiento pueda causar al cuerpo de la mujer un daño irreversible.

La segunda excepción es cuando la administración de la de la anestesia o analgesia al feto pueda provocar la muerte de la mujer o causar un daño irreversible de alguna función primordial del cuerpo. Si estas excepciones se aplican, en el juicio razonable del facultativo que efectúa el aborto, el médico no requerirá cumplir con el consentimiento informado sobre la Ley de prevención de Dolor Fetal.

En esta ley no se previene la destrucción del feto sino se minimiza su dolor.

En enero 24 del año de 2005 el Senado de Estados Unidos de Norte América propuso ley llamada “Conocimiento de la existencia de dolor en el niño no nacido” “*Unborn Child Pain Awareness*” en la cual, la mujer que va a ser sometida a interrupción del embarazo a las 20 o más semanas, tenga consciente el dolor en el feto y se le ofrece anestesia fetal.

Esta ley es de gran importancia ya que se basa en el conocimiento sobre el dolor en el feto y está relacionada directamente con las publicaciones con respecto a las respuestas que sugieren dolor fetal.

Una revisión de esta ley por el congreso fue el 11 de mayo de 2010 y la última en febrero 14 de 2013.

La legislación del dolor fetal se ha considerado como un sub-tipo de legislación de consentimiento informado (Wenger 2006)

El 23 de marzo de 2005 se publica en el estado de Minnesota la ley denominada Prevención del Dolor del niño no nacido “*Unborn child pain prevention act*” en donde se le informa la mujer que desee interrumpir un embarazo a la 20 semanas que se requiere manejo anestésico y los riesgos que hay al respecto.

Es en 2005 cuando Lee y col. (2005) publican en el *JAMA (Journal of the American Medical Association)* una revisión “sistemática” en donde al inicio del artículo se hace referencia a *Unborn Child Pain Awareness and Prevention Act of 2005*. Efectúan una interpretación de los artículos publicados en relación a dolor fetal, en donde concluyen que el feto no puede sentir dolor antes de la semana 29 y 30.

En octubre de 2010 se publica una ley de prevención del dolor fetal en el Estado de Nebraska en donde no se admite el aborto después de la semana 20 de gestación. (*Abortion Pain Prevention Act Legislative Bill 1103*)

El 10 de febrero de 2011 se introduce en el senado en la 1a sesión con el número 314: *Unborn Child Pain Awareness Act of 2011* en donde reporta los siguientes hallazgos:

(1) Al menos a las 20 semanas después de la fertilización, un nonato tiene las estructuras necesarias para experimentar dolor.

(2) Hay evidencias sustanciales que hacia las 20 semanas después de la fertilización el nonato se aleja de ciertos estímulos de la misma manera que en la de un infante o un adulto sería interpretada como una respuesta al dolor.

(3) La anestesia se aplica de una manera rutinaria a los nonatos de 20 semanas que se les practica cirugía.

También se hace mención en otros incisos que hay un interés del gobierno federal en prevenir o reducir la infligir dolor en criaturas que sienten.

Se ha estimado que 17 estados en la unión americana han incluido o considerado esta ley, entre los cuales está Oklahoma, Kansas, Idaho, California, Virginia, Montana Kentucky y Oregón.

Ley de Mississippi de protección del niño no nacido capaz de sentir dolor *Mississippi Pain-Capable Unborn Child Protection Act 2012*

En esta ley se toman varias consideraciones destacando los siguientes incisos

- En un niño no nacido la aplicación de estímulo doloroso se asocia con un incremento significativo de hormonas de stress, conocido como respuesta al stress
- La posición de algunos expertos médicos de que el niño no nacido es incapaz de sentir dolor hasta las 20 semanas por que se asume la capacidad de sentir dolor depende de la corteza cerebral y conexión de nervios del tálamo a la corteza
- Estudios médicos recientes especialmente partir de 2007 proveen una fuerte evidencia que la función de la corteza cerebral no es necesaria para experimentar dolor
- En adultos la estimulación y ablación de la corteza cerebral no altera la percepción del dolor, mientras que la del tálamo sí.
- Evidencias sustanciales que las estructuras que se utilizan para procesar dolor en etapas tempranas de desarrollo difieren de las del adulto, utilizando elementos neuronales tales como la placa subcortical

Ley de protección del niño no nacido capaz de sentir dolor de Kansas *Kansas Pain-capable unborn child Act*

En esta ley definen como niño no nacido aquel que ha alcanzado la edad gestacional de 22 semanas o mas partir de la fertilización.

Es una ley en donde se prohíbe el aborto a partir de las 22 semanas por considerar que el feto es capaz de sentir dolor

S.356 - *Unborn Child Pain Awareness Act of 2013*

Ley del Conocimiento de la existencia de dolor en el niño no nacido

Una ley que asegure que las mujeres que solicitan un aborto estén plenamente informadas con respecto al dolor que siente el niño no nacido⁽¹⁾ (113TH CONGRESS 1ST SESSION S. 356) Introducida en el Senado el 14 de febrero de 2013

Enmienda la ley de servicio de salud pública a requerir que el proveedor del aborto quien conscientemente lleva a cabo un aborto de un niño no nacido capaz de sentir dolor (definido como un niño no nacido quien ha alcanzado el estado de desarrollo de 20 semanas o más después de la fertilización, primero: deberá informar a la mujer: 1) la edad probable del niño no nacido 2) Proveer a la mujer folleto informativo de prevención de dolor 3) Proveer la información de que la medicina para el dolor administrada a la madre puede no prevenir el dolor en el niño, pero que en algunos casos la anestesia o medicamentos que reducen el dolor pueden ser administradas directamente 4) Dar a la mujer el mejor juicio médico de los riesgos y costos de la anestesia y analgésico y 5) Obtener la firma de la mujer en el formato de decisión y su solicitud explícita de su rechazo a la administración de medicamentos al niño. La secretaria de Salud y Servicios Humanos requiere el desarrollo del formato para concientizar acerca del dolor que puede sentir el niño no nacido, este incluye la mención de que existe evidencia substancial que el proceso de ser matado en un aborto causará dolor en el niño no nacido y la madre tiene la opción de que se le administren medicamentos para reducir el dolor directamente al niño.

Definiciones descritas en esta ley:

-Niño no nacido (*unborn child*): miembro de la especie homo sapiens que está dentro del úter en cualquier estadio del desarrollo.

-Niño no nacido capaz de sentir dolor (*Pain capable-unborn child*): niño no nacido que ha alcanzado el probable estado de desarrollo de 20 semanas o más después de la fertilización.

1) El término de niño no nacido es una traducción del ingles *unborn child*, llama la atención que en estas leyes no utilizan el término *fetus* (feto) que sería el mas adecuado.

-El término probable edad de desarrollo significa la duración del desarrollo después de la fertilización, en el momento en que se lleve a cabo el aborto como se determine a buena fe por el proveedor del aborto usando un criterio médico generalmente aceptado y por la información obtenida de la mujer embarazada

(The term 'probable age of development' means the duration of development after fertilization of the unborn child at the time an abortion is performed, performed, as determined in the good faith judgment of the abortion provider using generally accepted medical criteria and information obtained by interviewing the pregnant woman)

Estados que cuentan con leyes semejantes son: California, Indiana, Minnesota, Montana, Virginia y Georgia.

En la mayoría de las leyes definen como niño no nacido al que tiene 20 o más semanas a excepción de el Estado de Kansas (*Kansas legislature 2011*) en donde se señal que es partir de las 22 semanas.

En el estado de Texas hay una iniciativa de ley la cual está pendiente de título en donde los hallazgos son semejantes a otras leyes tales como:

- 1) Se reconocen evidencias médicas sustanciales de que el niño no nacido es capaz de experimentar dolor a partir de las 20 semanas después de la fertilización.
- 2) El Estado tiene interés en proteger la vida de los niños no nacidos a partir de la etapa en la cual hay evidencias medicas sustanciales que estos niños son capaces de sentir dolor.
- 3) El interés en proteger las vidas de los niños no nacidos a partir de la etapa en la cual hay evidencias medicas sustanciales que el niño no nacido es capaz de sentir dolor se pretende separar de aquel en el que se pretende proteger las vidas de los niños no nacidos desde el periodo de viabilidad y no existe ninguna intención del estado de remplazar una de otra y
- 4) Restringiendo los abortos electivos a partir o después de las 20 semanas post-fertilización, como se ofrece en esta ley, no impone un obstáculo sustancial a la posibilidad de la mujer a tener un aborto por:
 - A) La mujer tiene el tiempo suficiente de decidir tener un aborto en las primeras 20 semanas después de la fertilización y
 - B) Esta ley no aplica a abortos que son necesarios para evitar la muerte o el daño físico irreparable de una función corporal mayor de la mujer embarazada o abortos que se realizan en niños no nacidos por malformaciones fetales severas.

PRINCIPALES LEYES EN EUA RELACIONADAS CON EL DOLOR EN EL FETO

NOMBRE DE LA LEY	ESTADO	Año de introducción
Fetal Pain Prevention Act	Nueva York	2001
Unborn Child Pain Awareness Act	Federal	2005
Abortion Pain Prevention Act	Nebraska	2010
Kentucky Pain-Capable Unborn Child Protection Act	Kentucky	2011
Pain -Capable Unborn Child Protection Act	Distrito de Columbia	2012
Pain-capable Unborn child. Bill (22 semanas o mas)	Kansas	2011
Unborn Child Pain Awareness Act of 2013	Federal	2013 Feb 14 2013
Pain-Capable Unborn Child Protection Act 20 semanas o mas	Idaho	2011
Unborn Child Pain Awareness and Prevention Act	Alabama	2011
Mississippi Pain-Capable Unborn Child Protection	Mississippi	2012
Unborn Child Pain Awareness/Prevention Act	Oklahoma	2006
Pain Capable unborn child protection Act (Modificación)	Distrito de Columbia	Jun 18 2013
Pain Capable Unborn Child Protection Act	Senado	Nov 7, 2013

El 7 de noviembre de 2013 se presenta en el senado la llamada *Pain Capable unborn child protection Act*

Hay dos modalidades de ley en EUA en base al dolor en el feto, la primera en la cual se le informa a la persona interesada que desea que se le practique un aborto que el feto es capaz de sentir dolor (*Fetal Pain Prevention Act 2001, New York*) y se le ofrece anestesia fetal, la persona debe leer y firmar que está enterada y puede o no aceptar tratamiento para el dolor en el ser prenatal. La segunda modalidad es la prohibición del aborto a partir de la 20 o 22 semanas de embarazo por la razón que el feto es capaz de percibir dolor y los procedimientos para realizarlo son dolorosos, por ejemplo el corte y extracción de las extremidades y el aplastamiento del cráneo.

La ley de Nueva York previene el dolor, mas no impide la destrucción del feto, la gran mayoría la impiden al no permitir la interrupción del embarazo a partir de las 20 o 22 semanas posteriores a la fertilización.

RECOMENDACIONES DE ORGANIZACIONES MÉDICAS EN GRAN BRETAÑA Y CANADÁ

El colegio real británico de gineco-obstetras (*The British Royal College of Obstetricians and Gynaecologists 2010*) en el último reporte consideran que el feto no siente dolor antes de las 24 semanas, sin embargo ofrecen el feticidio si la interrupción del embarazo se lleva a cabo después de las 21 semanas y 6 días. En su reporte previo (*The British Royal College of Obstetricians and Gynaecologists 1997*) recomendaban que los facultativos debieran considerar la analgesia y sedación fetal si la interrupción del embarazo se llevaba a cabo durante o después de la semana 24.

El Colegio de médicos y cirujanos de Alberta Canadá (*College of Physicians and Surgeons of Alberta 2000*) dentro de sus políticas de terminación del embarazo que en algunas circunstancias cuando es necesaria la interrupción del mismo y con el objetivo de reducir el sufrimiento, recomiendan el feticidio antes que se inicie un procedimiento de terminación de la gestación durante o después de las 20 semanas a través de una inyección de Cloruro de potasio (KCL) en el miocardio del feto.

EL DOLOR Y LA LEY GENERAL DE SALUD EN MÉXICO

No se hace referencia en ningún apartado de la Ley General de Salud, acerca del dolor en el feto. Las referencias sobre dolor, se hacen únicamente de manera general y en relación a los Cuidados Paliativos, como se observan en los siguientes textos:

Texto vigente Última Reforma DOF 15-01-2014

Primero se hace referencia en el artículo 3º apartado XXVII:

Artículo 3o.- En los términos de esta Ley, es materia de salubridad general:

XXVII Bis. El tratamiento integral del dolor

Se habla de **dolor** principalmente en relación al paciente terminal en los siguientes apartados:

En la Atención médica en el artículo 33. Las Actividades de atención médica son:

IV. Paliativas, que incluyen el cuidado integral para preservar la calidad de vida del paciente, a través de la prevención, tratamiento y control del **dolor**, y otros síntomas físicos y emocionales por parte de un equipo profesional multidisciplinario.

En cuanto a los Cuidados Paliativos se hace referencia al dolor en el Artículo 166 Bis 1.

Para los efectos de este Título, se entenderá por:

III. Cuidados Paliativos. Es el cuidado activo y total de aquéllas enfermedades que no responden a tratamiento curativo. El control del **dolor**, y de otros síntomas, así como la atención de aspectos psicológicos, sociales y espirituales;

IX. Tratamiento del **dolor**. Todas aquellas medidas proporcionadas por profesionales de la salud, orientadas a reducir los sufrimientos físicos y emocional producto de una enfermedad terminal, destinadas a mejorar la calidad de vida

De los Derechos de los Enfermos en Situación Terminal

Artículo 166 Bis 3. Los pacientes enfermos en situación terminal tienen los siguientes derechos:

VII. Solicitar al médico que le administre medicamentos que mitiguen el **dolor**;

Se hace referencia en el Artículo 166 Bis 6. La suspensión voluntaria del tratamiento curativo supone la cancelación de todo medicamento que busque contrarrestar la enfermedad terminal del paciente y el inicio de tratamientos enfocados de manera exclusiva a la disminución del **dolor** o malestar del paciente.

Artículo 166 Bis 15. Los médicos especialistas en las instituciones de segundo y tercer nivel, tendrán las siguientes obligaciones:

IX. Hacer saber al enfermo, de inmediato y antes de su aplicación, si el tratamiento a seguir para aliviar el **dolor** y los síntomas de su enfermedad tenga como posibles efectos secundarios disminuir el tiempo de vida;

Artículo 166 Bis 16. Los médicos tratantes podrán suministrar fármacos paliativos a un enfermo en situación terminal, aun cuando con ello se pierda estado de alerta o se acorte la vida del paciente, siempre y cuando se suministren dichos fármacos paliativos con el objeto de aliviar el **dolor** del paciente.

DEFINICIONES

La palabra feto viene del latín *fetus*, el cual tiene dos traducciones⁽¹⁾

1. *fetus*: fecundo, abundante (*frugibus*: de frutos); lleno (*armis*: de hombres armados)

2. *fetus*: parto; producto, fruto, vástago

Podemos encontrar definiciones de feto desde el punto de vista jurídico o médico. En el campo del Derecho se utiliza la palabra *Nasciturus*⁽²⁾

Nasciturus: concebido no nacido

La legislación romana lo consideraba como una anticipación de la persona, como una persona futura. Solo se le consideraba como nacido para todo aquello que fuera favorable.

Definiciones descritas en el campo del Bioderecho y Bioética se encuentran las siguientes:

Embrión: Concepto jurídico-legal (Lacadena 2011). El término embrión designa, en su acepción general, el estadio de desarrollo que marca el paso de una célula única, el óvulo, a un conjunto de células, el feto. El periodo denominado organogénesis, corresponde a las ocho primeras semanas que siguen a la fecundación.

1) Echaury. Diccionario Latino-Español. 1963

2) Cruz Ponce. El Nasciturus. <http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/pdf/DerechoComparado/67/art/art2.pdf>

El embrión es definido jurídicamente de manera similar pero con algunas diferencias las diversas leyes. Por ejemplo en la legislación española se hace una diferenciación de las diversas etapas del desarrollo embrionario. Definen como pre-embrión al óvulo desde que es fecundado, hasta aproximadamente 14 días más tarde, cuando anida establemente en el interior del útero-acabado el proceso de implantación que se inició días antes-y aparece en él la línea primitiva. Por embrión se entiende como fase del desarrollo embrionario, que continuando la anterior, si se ha completado, señala el origen e incremento de la organogénesis o formación de órganos humanos, y cuya duración es de unos dos meses y medio más.

Feto se entiende como fase más avanzada del desarrollo embriológico

Embrión: entiende por la fase del desarrollo embrionario.

FETO: en términos de la Ley General de Salud en el artículo 314, fracción IX dispone que se entienda como feto "al producto de la concepción a partir de la decimotercera semana de edad gestacional, hasta la expulsión del seno materno".

EMBRION: en términos de la misma ley, artículo 314, fracción VIII, dispone que se entiende como embrión "al producto de la concepción a partir de esta hasta el término de la duodécima semana gestacional.

SER PRENATAL:

En busca de un estatus jurídico para el feto Claude Sureau (2002, 20011) hace referencia que el feto no se puede considerar persona, la que adquiere una existencia legal a partir de su nacimiento, esta es una de las razones por lo que se elige el término "ser prenatal" para asignar al feto.

REFERENCIAS SOBRE DOLOR Y EL FETO EN DIFERENTES CODIGOS DE SALUD

CODIGO DE SALUD FRANCÉS

Parte Legislativa

En el Artículo L1110-5 del código de la salud pública. Parte legislativa (*Article L1110-5. Code de la santé publique. Partie législative*) dice lo siguiente:

Toda persona tiene el derecho de recibir los cuidados para aliviar su dolor. El dolor deberá ser, en toda circunstancia, prevenido, evaluado, tomado en cuenta y tratado (*Toute personne a le droit de recevoir des soins visant à soulager sa douleur. Celle-ci doit être en toute circonstance prévenue, évaluée, prise en compte et traitée*)

Parte Reglamentaria

En este código se hace referencia al dolor en relación al cáncer y lucha contra el dolor en el fin de la vida

En el capítulo primero sección 1, artículo R1421-1 (2012) *Chapitre Ier: Services del 'Etat Section 1: Services centraux du ministère de la santé Sous-section 1: Direction générale de la santé. Article R1421-1*) habla de la calidad de vida de las personas enfermas, la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas, cáncer y de la lucha contra el dolor en el fin de la vida, además de las políticas de salud propias para las diferentes edades de la vida.

En el artículo 5° específicamente trata de la participación en la prevención, evaluación y el alivio del dolor y del sufrimiento psíquico y físico de las personas, particularmente en el fin de la vida.

Se habla del trabajo de enfermería en cuanto al conocimiento del estado de salud de la persona y la apreciación del parámetro principal de vigilancia médica tales como temperatura, pulso, presión arterial, frecuencia respiratoria, cuantificación de la diuresis, peso, reflejos pupilares, reflejos cutáneos y observaciones del estado de conciencia y evaluación del dolor.

En lo que respecta al área de anestesiología se enfatiza la vigilancia del el dolor post-operatorio.

LEY ALEMANA

TRIBUNAL FEDERAL CONSTITUCIONAL (*Bundesverfassungsgerichts*)

La corte federal constitucional 2 BvF 2/90, 2 BvF 4/92 y 2 BvF 5/92 pronunciada el 28 de mayo de 1993 se anota lo siguiente:

1-La ley básica requiere que el estado proteja la vida humana, incluyendo al del no nacido, basado en el artículo primero, párrafo primero de la ley básica

En el artículo 2, párrafo 2 dice lo siguiente: aún la vida humana no nacida es dignidad humana. El sistema legal debe crear los prerrequisitos estatutarios para otorgar al no nacido su derecho independiente a la vida. El derecho a la vida no comienza primero con la aceptación de la madre del no nacido.

2 -La obligación de proteger la vida humana está relacionada con la vida individual y no con la vida humana en general

3 – El no nacido tiene derecho a protección legal vis-à-vis su madre.

En el apartado 381 se hace mención que se debe considerar el elemento de desarrollo del embarazo y su estatus constitucional porque el embarazo por sí mismo representa un proceso de desarrollo. El ser “dos alguienos juntos” (“*joined twosomeness*”) cambia en el curso del embarazo. Mientras durante las primeras semanas de gestación la mujer y el no nacido aparecen todavía como una entidad, conforme el embrión crece los “dos alguienos” se vuelve más sólido. Este proceso de desarrollo tiene también un significado legal. Conforme la gestación progresa y el no nacido crece, el peso de la balanza cambia.

La naturaleza de los derechos constitucionales y su rol de deber proteger se deberán juzgar de manera diferente si es una fase temprana o avanzada del embarazo.

LEYES EN OTROS PAÍSES

Se efectuó una búsqueda de leyes o iniciativas de ley en Reino Unido (*UK Legislation*) y Australia (*Australian Government ComLaw*) en donde no se encontró ninguna ley relacionada al dolor en el feto, sin embargo varias en relación al bienestar animal.

CONVENIOS INTERNACIONALES

CONVENIO DE OVIEDO

En este convenio se incluye lo siguiente

Conscientes de los rápidos avances de la biología y la medicina;

Convencidos de la necesidad de respetar al ser humano a la vez como persona y como perteneciente a la especie humana y reconociendo la importancia de garantizar su dignidad;

Conscientes de las acciones que podrían poner en peligro la dignidad humana mediante una práctica inadecuada de la biología y la medicina;

Afirmando que los progresos en la biología y la medicina deben ser aprovechados en favor de las generaciones presentes y futuras;

Subrayando la necesidad de una cooperación internacional para que toda la Humanidad pueda beneficiarse de las aportaciones de la biología y la medicina;

Reconociendo la importancia de promover un debate público sobre las cuestiones planteadas por la aplicación de la biología y la medicina y sobre las respuestas que deba darse a las mismas;

Decididos a adoptar las medidas adecuadas, en el ámbito de las aplicaciones de la biología y la medicina, para garantizar la dignidad del ser humano y los derechos y libertades fundamentales de la persona,

Han convenido en lo siguiente:

Capítulo I - Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y finalidad.

Las Partes en el presente Convenio protegerán al ser humano en su dignidad y su identidad y garantizarán a toda persona, sin discriminación alguna, el respeto a su integridad y a sus demás derechos y libertades fundamentales con respecto a las aplicaciones de la biología y la medicina.

Artículo 2 Primacía del ser humano

“El interés y el bienestar del ser humano deberán prevalecer sobre el interés exclusivo de la sociedad o la ciencia”

Aunque al feto no lo podemos considerar persona, es innegable que es un ser de la especie humana, por lo que únicamente se podría considerar el artículo 2.

¿ES FACTIBLE CREAR NORMAS DE PREVENCIÓN DEL DOLOR EN EL FETO EN MÉXICO?

El tratamiento integral del dolor se señala en la Ley General de Salud, pero principalmente se dirige a pacientes terminales, siendo que el dolor no es privativo del paciente terminal, sino que se presenta en cualquier especialidad de la Medicina, una de las áreas descuidadas en nuestro país es el dolor en pediatría y en perinatología.

Ante la posibilidad de dolor en el ser prenatal y la introducción de la cirugía fetal en México, es pertinente que se elaboren guías de manejo sustentadas en Medicina Basada en Evidencias además de ampliar en la ley general de salud aspectos de medicina fetal ya que en el capítulo 5 de Salud Materno-Infantil, solo hace referencia al feto en términos generales en Artículo 61 en el cual se cita lo siguiente: “El objeto del presente Capítulo es la protección materno–infantil y la promoción de la salud materna, que abarca el período que va del embarazo, parto, post-parto y puerperio, en razón de la condición de vulnerabilidad en que se encuentra la mujer y el producto”.

En este capítulo se podría agregar un inciso con referencia a la salud fetal en la que se incluya la analgesia y anestesia fetal durante las intervenciones.

En la ley general de salud en el artículo número 2, el derecho a la protección de la salud incluye: en el inciso II la protección y mejoramiento de la calidad de la vida humana. Dentro de lo que es calidad en la atención médica el manejo del dolor es fundamental.

EJE ÉTICO FILOSÓFICO

El dolor ha sido mencionado desde los filósofos griegos hasta nuestros días como un elemento a considerar en un sentido moral.

El evitar el dolor y el sufrimiento ha sido la base de varios dilemas bioéticos tales como la eutanasia, el suicidio asistido, experimentación en animales, el aborto, los derechos humanos, la ética del dolor en ensayos clínicos entre otros.

Potter (1971) en su libro seminal: *Bioethics Bridge to the Future*, en su credo bioético para individuos en el 4° credo dice:

Creencia: Acepto lo inevitable de algún sufrimiento humano que puede ser el resultado de un desorden natural en las criaturas biológicas y en el mundo físico, pero no acepto de un modo pasivo el sufrimiento que resulta de la inhumanidad del hombre hacia el hombre.

Compromiso: Trataré de enfrentar mis problemas con dignidad y coraje. Trataré de asistir a mis semejantes cuando estén afligidos, y trabajaré hacia la meta de eliminar el sufrimiento innecesario entre la humanidad como un todo.

El dolor puede ser visto desde dos perspectivas: antropocéntrico, en el cual solo se considera importante el dolor en el humano y el dolor universal en el que se incluyen a todos los seres vivos sin distinción de especie.

Concepto de Dolor en la Filosofía Clásica y Contemporánea

Grecia Antigua y Roma

Para Platón era algo natural, fatal, efecto de la falta de armonía entre los elementos que ponen en peligro la vida.

Para Aristóteles (Ética Nicomaquea 1999) el dolor es un mal y que debemos huir de él, porque algunas veces es un mal absoluto, y otras puede ser en algún respecto un impedimento. El dolor es lo que se opone a la Felicidad.

Epicuro (2000) consideraba que el máximo placer es el “no dolor”, pensaba que la felicidad y la dicha no la proporcionan ni la cantidad de riqueza ni la dignidad de nuestras ocupaciones ni ciertos cargos y poderes, sino la ausencia de sufrimiento

Para los estoicos Séneca y Epicteto el dolor es nuestra actitud frente a las cosas que no dependen de nosotros, de aquí nace el imperativo estoico de soportar el dolor mediante la indiferencia.

El dolor y el sufrimiento forman parte importante de la obra de Séneca

Dolor en el Pensamiento Cristiano:

El estoicismo de Séneca influyó el pensamiento de Tomas de Aquino y Agustín de Hipona para quienes el dolor es un medio de expiación, de elevación y purificación, el dolor se soporta, se acepta y se busca.

Dolor en el Escepticismo Francés

Montaigne, creador del ensayo sufría de severos cólicos renales e integra su enfermedad y sufrimiento en su vida y arte (Wasserstein 2007) influenciado por el pensamiento de Séneca.

Dolor en el Utilitarismo

Jeremy Bentham (1781) quien escribió en el Principio de Utilidad que “La naturaleza ha colocado al hombre bajo el gobierno de dos maestros soberanos: dolor y placer”. Argumentaba que todas las decisiones sociales y políticas se deberían hacer con el propósito de llevar la mayor felicidad para el mayor número de personas; la felicidad es la experiencia de placer y la ausencia de dolor

La utilidad es el único bien intrínseco. Las acciones y sus precedentes se juzgan como correctas o incorrectas en proporción a la propensión a producir el mayor grado de felicidad o placer, para el mayor número.

Jeremy Bentham consideró que la utilidad podría ser medida cuantitativamente por medio del cálculo hedonista, creía que la búsqueda de la felicidad era inherente a la naturaleza humana.

John Stuart Mill (1863) consideraba que todo ser viviente busca el placer y rechaza el dolor.

Dolor en el Pensamiento de Schopenhauer

El dolor es el deseo en el cual se expresa la voluntad de vivir, deseo que cuando no se satisface genera dolor y cuando se satisface genera tedio. Para Schopenhauer el dolor es un problema filosófico fundamental. Cuando habla de los dolores del mundo inicia escribiendo: “Si nuestra existencia no tiene por fin inmediato el dolor, puede afirmarse que no tiene ninguna razón de ser en el mundo.”

Considera que el bienestar y la dicha son enteramente negativos, solo el dolor es positivo, puesto que hace sentir (Schopenhauer 2009) Todo tiene una voluntad hostil que es preciso vencer

Dolor en el Pensamiento de Nietzsche

En genealogía de la Moral Nietzsche hace referencia a la crueldad de las religiones y señala que el dolor es el más poderoso medio auxiliar de la mnemónica (Nietzsche 2009) inclusive utiliza el término “*bilden*”

Olivier (2002) considera que Nietzsche hace claro que lo mejor de su trabajo está marcado por su experiencia personal de dolor en *Ecce Homo*, igualmente hace mención que en Nietzsche contra Wagner se aprecia el dolor como fuente de su filosofía y como el último liberador del espíritu filosófico.

Nietzsche reconoce su filosofía del dolor como una fuerza creativa. Olivier describe el concepto de dolor en Nietzsche en tres:

1. El dolor de llegar a ser
2. El dolor de la separación
3. El dolor de la representación

Dolor en el Pensamiento Contemporáneo

La ética práctica de Peter Singer (2009) está prácticamente basada en el dolor; todos los seres que son capaces de sentir dolor y placer son considerados sujetos morales. “en sufrimiento, los animales son nuestros iguales”

Ryder (2002) empezó a utilizar el término especismo: “Era como el racismo o sexismo- un prejuicio basado sobre la moralidad irrelevante de las diferencias físicas”, también escribió: “Todas las especies de animales pueden sufrir dolor y distress. Los animales gimen y se retuercen como nosotros, tienen un sistema nervioso similar que contienen sustancias bioquímicas que sabemos están asociados con la experiencia dolorosa en nosotros. Nuestra preocupación por el dolor y el distress se debe extender a cualquier “*painient*” -que sienta dolor- sin importar sexo, clase, raza, nacionalidad o especie. Ryder también utiliza el término “*Painism*” que podría traducirse como “Dolorismo”

Es nuestra capacidad de experimentar dolor, nuestra “*painience*” “doloricencia” lo cual es moralmente importante afirma el autor, quien señala que la injusticia, la inequidad, la privación de la libertad se consideran malos, porque también causan dolor; la negligencia, el rechazo son malos por la misma razón. El dolor es la característica común de todas las cosas malas. Una cosa mala es la cual causa dolor afirma Ryder.

Giordano (2010) propone una ética en Medicina del Dolor además de una Neuroética y cuidado del dolor.

EL DOLOR Y LA BIOÉTICA

Las consideraciones éticas y legales del manejo del dolor, típicamente se relacionan con 2 puntos: el primero es el manejo del dolor como un derecho humano, el segundo incluye la relación médico-paciente y su relación con el manejo del dolor (Hall y Boswell 2009)

Actualmente nos enfrentamos a problemas en donde el Dolor juega un papel fundamental en los dilemas bioéticos tales como:

1. La ética de ensayos clínicos en sujetos vulnerables.
2. La educación médica en cuanto al manejo del dolor en pacientes terminales en relación al principio del doble efecto
3. Dolor en el feto
4. Experimentación con procedimientos dolorosos en animales
5. La ética de la utilización de animales en la enseñanza
6. Investigación del dolor en niños aplicando una intervención
7. Manejo del dolor en el recién nacido
8. Dolor provocado por la tortura en base a cultura y religión
9. Conflictos de interés en Medicina del Dolor
10. Neuroética del Cuidado del Dolor
11. Pobreza y Dolor: La falta de acceso a los analgésicos por carencia económica (Graver , Easton-Carr 2008)

El dolor ha sido visto en la historia del pensamiento filosófico de diversas maneras; el hedonismo, el utilitarismo y la ética práctica son corrientes que ayudan a promover el alivio del dolor y sufrimiento, mientras el estoicismo por el contrario favorece a que el dolor no sea atendido. El dolor es una fuerza motora para el desarrollo de doctrinas y corrientes filosóficas, es deseable que se continúe investigando desde esta perspectiva.

Las implicaciones éticas del dolor se extienden a todos los seres “sintientes”
Las repercusiones del dolor van más allá del ejercicio de la Medicina ya sea humana o veterinaria, el dolor repercute en la sociedad, en los ecosistemas y en última instancia en la preservación de la vida en el planeta, la cual es uno de los objetivos de la Bioética.

ETICA UTILITARIA

Fue formulada originalmente por Jeremy Bentham 1781

La utilidad es el único bien intrínseco. Las acciones y sus precedentes se juzgan como correctas o incorrectas en proporción a la propensión a producir el mayor grado de felicidad o placer, para el mayor número.

Jeremy Bentham consideró la utilidad podría ser medida cuantitativamente por medio del cálculo hedonista.

Bentham creía que la búsqueda de la felicidad era inherente a la naturaleza humana y que la felicidad es la experiencia de placer y la ausencia de dolor

Describe una serie de placeres (Bentham 1781) 1. El placer de los sentidos, 2. El placer de la riqueza, 3. El placer de la destreza, 4. El placer de la amistad, 5. El placer de un buen nombre, 6. El placer del poder, 7. El placer de la piedad, 8. El placer de la benevolencia, 9. El placer de la malevolencia, 10. El placer de la memoria, 11. El placer de la imaginación, 12. El placer de la expectativa, 13. El placer asociado a un dependiente, 14. El placer del alivio.

Describe igualmente una serie de simples dolores: 1. Dolor por la privación, 2. Dolor de los sentidos, 3. Dolor de la incomodidad, 4. Dolor por enemistad, 5. Dolor por un nombre difamado, 6. Dolor por lástima, 7. Dolor por benevolencia, 8. Dolor por malevolencia, 9. Dolor de la memoria, 10. Dolor de la imaginación, 11. Dolor de la expectativa y 12. Dolor asociados a un dependiente

Consecuencialismo: basado en los efectos o consecuencias de las acciones

John Stuart Mill (1863) pensaba que todo ser viviente busca el placer y rechaza el dolor.

Kush y Singer (2002) consideran que la característica mínima necesaria para considerar al embrión es la capacidad para sentir placer o dolor: “Hasta que ese punto no sea alcanzado, el embrión no tienen ningún interés y como otros organismo insensibles (cigoto, por ejemplo) no puede ser dañado en ningún sentido moral” Estos mismos autores en base a revisión de la literatura consideran que se puede percibir dolor hacia las 18 a 20 semanas de gestación.

Beauchamp y Childress (2009) inspirados en el *primum non nocere* describen el principio de No Maleficencia que impone una obligación de no infringir daño a otros.

DOLOR FETAL MODELOS E INTERPRETACIONES

Chin (2011) hace una descripción de los modelos tomando como ejemplo la controversia sobre el dolor fetal; señala que los modelos son de primordial importancia en muchos contextos científicos, poniendo como ejemplos la doble hélice del DNA, el modelo atómico de Bohr, el modelo de la bolsa de MIT (Frigg R, Hartmann S 2012) entre otros.

Se define como modelo a la representación de un sistema por otro, usualmente mas sencillo y que es análogo al primero (Balckburn S 2008)

En Filosofía de la Ciencia prevalecen dos modelos, estos modelos representan la realidad, algunos aspectos de la realidad o una teoría de la realidad. Una característica que los modelos teóricos tienen en comun es que proveen representaciones de partes del mundo o del mundo en si. Los científicos utilizan modelos para representar aspectos del mundo con propósitos específicos.

Los modelos se usan para cambiar la estructura de una teoría o construir una teoría

Se distinguen dos tipos de modelos: representacional e interpretativo.

El sistema representacional se utiliza para representar un sistema blanco (*target system*) el proposito es explorar la dinámica interna del modelo en orden de explicar algunos datos acerca del comportamiento del sistema blanco.

El sistema Interpretativo se usa para interpretar el sistema blanco. Este modelo no explica los datos acerca del comportamiento del sistema blanco haciendo coincidir juntas sus partes, mas bien busca sentido de los datos encontrando nuevos significados del comportamiento del sistema.

La controvésia sobre el dolor fetal está basada en modelos interpretativos, Chin (2011) los divide en dos perspectivas: esceptica y simpatética.

La perspectiva escéptica argumenta que el procesamiento cortical es necesario para sentir dolor y que las respuestas conductuales y fisiológicas son nociceptivas.

En la perspectiva simpatética se argumenta que el procesamiento sub-cortical es suficiente y que las respuestas conductuales y fisiológicas pueden ser una expresión de dolor.

Desde la perspectiva escéptica se puede elaborar el modelo de adulto incompleto, mientras que desde la perspectiva simpatética favorece el modelo de paciente no nacido.

Desde la perspectiva escéptica el feto puede sentir dolor hasta las 29 a 30 semanas (Lee 2005) Este argumento lo sustentan en base a que la percepción del

dolor requiere consciencia del estímulo nocivo, esto a su vez requiere que las conexiones tálamo-corticales estén funcionales.

C.Chin (Chin 2011) describe que en el asunto sobre dolor fetal hay tres problemas:

1. Problema científico
2. Problema conceptual
3. Problema de escepticismo

En la controversia que prevalece entre la comunidad científica con respecto a que si el feto sufre o no dolor en etapas tempranas del desarrollo Chin considera dos perspectivas: una que cataloga como “Escéptica” (*sceptical perspective*) y otra que denomina “Simpatética” (*sympathetic perspective*). Ambas hacen referencia a la neurofisiología y conducta fetal pero interpretan de manera diferente para llegar a conclusiones opuestas.

Desde la perspectiva escéptica, haciendo referencia a la fisiología y conducta fetal se considera que el procesamiento cortical es necesario para sentir dolor y que las respuestas fisiológicas y conductuales son nociceptivas.

Desde la perspectiva simpatética el procesamiento sub-cortical es suficiente para sentir dolor y las respuestas fisiológicas y conductuales son expresión de dolor.

En el modelo interpretativo desde la perspectiva escéptica, el feto es como un adulto pequeño con sistemas físicos y psicológicos incompletos; infieren que si el adulto requiere las estructuras corticales para percibir dolor, el feto también las requiere.

Desde la perspectiva simpatética se interpreta al feto como un paciente con su propio derecho, con limitaciones biológicas y ambientales, forzado a expresar el dolor a su manera a través de respuestas fisiológicas y conductuales ante un estímulo nocivo.

Los escépticos señalan que no hay evidencia o razón para pensar que la zona sub-cortical (sub-placa) y las regiones cerebrales transitorias soporten una función madura y que son necesarias la entrada de impulsos cognitivos y emocionales para que el adulto experimente dolor; estos son también necesarios para que el feto sienta dolor; mientras que los de la perspectiva simpatética refieren que el ser no nacido no es lo mismo que ser incompleto y que sus sistemas físicos y psicológicos no son una versión de un adulto incompleto; afirman que el feto no requiere las mismas estructuras neurales del adulto para experimentar dolor.

DIFERENTES CONSIDERACIONES CON RESPECTO A LA PRESENCIA DE DOLOR EN EL FETO

SI	NO
<p>A las 20 semanas hay sensibilidad en toda la superficie cutánea y mucosas por la presencia de mecanorreceptores polimodales.</p> <p>Estructuras transitorias que poseen la maquinaria necesaria para la transmisión del estímulo dolorosos (subplaca)</p> <p>(Kostovick 2010)</p>	<p>Estructuras anatómicas mínimas para sentir dolor son a las 24 semanas (Conexiones Tálamo corticales)</p>
<p>El feto no siempre está dormido hay periodos de despierto. Tres estados el fetos de término F3=despierto en calma, F4-despierto activo despierto activo (Van de Pas1994)</p>	<p>No puede percibir dolor en ningún momento por que el ser prenatal está en un estado de sedación dentro del útero por la presencia de adenosina y prostaglandinas en el líquido amniótico (Mellor 2005)</p>
<p>Predominio de neurotransmisores que incrementan dolor como la sustancia P y carencia de neurotransmisores inhibitorios</p>	
<p>La definición de Dolor en animales no humanos</p> <p>“Experiencia sensorial aversiva, causada por un daño que desencadena reacciones motoras y vegetativas protectoras, que dan como resultado una conducta de escape o de evasión del estímulo dañino, pudiendo modificar comportamientos específicos de la especie”</p> <p>(Zimmermann, M., 1986)</p>	<p>Por definición el dolor es una experiencia consciente, que puede ser modulada por mecanismos mentales y emocionales *</p> <p>Por lo que es difícil negar la actividad cortical que participa en el dolor</p>
<p>-Aunque el ser prenatal no reconozca al dolor, no deja de ser una sensación desagradable</p> <p>-En la insensibilidad congénita al dolor, hay memoria, hay corteza pero no hay dolor</p>	<p>La percepción del dolor requiere una representación en la memoria</p> <p>(Derbyshire 2008)</p>
<p>La corteza no es la única estructura neural para procesar dolor, el tallo cerebral puede responder a estímulos nociceptivos</p> <p>Los fetos anencéfalos pueden mostrar respuesta de retirada lo que sugiere que es una respuesta no cortical</p>	<p>Requiere de corteza madura para sentir dolor. El desarrollo completo de la corteza es después del nacimiento</p>
<p>La respuesta hipotálamo- pituitario adrenal ante procedimientos invasivos ocurre en el feto hacia las 18 semanas, siendo esta independiente de la respuesta materna (Gitau et al 2001)</p>	<p>Las respuestas endocrinas y fisiológicas son secundarias al stress y no al dolor</p>
<p>Estudios de imagen en 3D han mostrado similitud de llanto en fetos posterior a estímulos (Grigas JL. 2005)</p>	<p>Los movimientos del feto ante estímulos son reflejos</p>

UTILITARISMO Y ANÁLISIS DE LAS DECISIONES APLICABLES EN BIOÉTICA

Introducción

En el campo de la Bioética constantemente nos enfrentamos a la necesidad de tomar decisiones que lleven a realizar acciones y no quedarnos únicamente en el discurso inconsecuente. El Utilitarismo evoluciona más allá de la teoría para convertirse en una herramienta que se complementa con la Teoría De Las Decisiones, la Teoría De La Utilidad Esperada, la Teoría De La Utilidad Multi-atributo, la Teoría Del Bienestar social y la del Bienestar Económico.

El análisis de las decisiones se traduce como un procedimiento matemático o estadístico que nos ayuda a tomar una decisión; es aplicado ampliamente en el área de las ciencias médicas, económicas y sociales, es una serie de métodos prescriptivos basados en la teoría utilitarista. Las bases normativas del análisis de las decisiones se remontan a Bernoulli en el año de 1738 y a Bayes en 1763 (Smith y von Winterfeld, 2004).

El presente capítulo tiene como objetivo revisar de manera breve las teorías para la toma de decisiones que pueden ser aplicables cuando nos enfrentamos a dilemas bioéticos, está basado fundamentalmente en lo descrito por Baron (2004) en su libro "En contra de la Bioética" (*Against Bioethics*). Jonathan Baron es profesor de psicología de la Universidad de Pensilvania, sus líneas de investigación son la Intuición y sesgos de juicio que impiden la maximización de la utilidad por el gobierno democrático, estos incluyen el parroquialismo, actos moralísticos, distinción de acto-omisión, efecto de aislamiento y conductas públicas en economía, leyes y finanzas.

Antecedentes

En 1781 Jeremy Bentham (Bentham 1781) describe el principio de Utilidad definiéndolo como:

"Aquel principio que aprueba o desaprueba cada acción sea cual fuere, de acuerdo a la tendencia que muestre de aumentar o disminuir la felicidad de la parte que está en cuestión: o lo que es lo mismo, en otras palabras, promover u oponer esa felicidad"

Utilidad: se refiere a la propiedad de cualquier objeto por el cual tiende a producir beneficio, placer, bien, o felicidad o prevenir molestia, dolor, mal, o infelicidad de la parte de la cual su interés se considera:

Si la parte es la comunidad en general, entonces es la felicidad de la comunidad; si es de un individuo en particular, entonces la felicidad de ese individuo

Bentham consideraba que todas las decisiones sociales y políticas se deberían hacer con el propósito de llevar la mayor felicidad para el mayor número de personas. La utilidad podría ser medida cuantitativamente por medio del cálculo hedonista.

El término Utilitarismo fue acuñado por John Stuart Mill en 1863 (Mill, 1873)

Bentham creía que la búsqueda de la felicidad era inherente a la naturaleza humana y que la felicidad es la experiencia de placer y la ausencia de dolor. Describe una serie de placeres: el placer de los sentidos, el placer de la riqueza, el placer de la destreza, el placer de la amistad, el placer de un buen nombre, el placer del poder, el placer de la piedad, el placer de la benevolencia, el placer de la malevolencia, el placer de la memoria, el placer de la imaginación, el placer de la expectativa, el placer asociado a un dependiente, el placer del alivio. Describe igualmente una serie de simples dolores: dolores por la privación, dolores de los sentidos, de la incomodidad, por enemistad, por un nombre difamado, por lástima, por benevolencia, por malevolencia, de la memoria, de la imaginación, de la expectativa y asociados a un dependiente

Los placeres y el evitar dolores deben ser los fines que el legislador tiene que tener a la vista; los placeres y dolores son los instrumentos con los que tiene que trabajar.

Para que una persona considere que el valor de un placer o de un dolor sea mayor o menor será de acuerdo a las siguientes circunstancias:

1. Intensidad
2. Duración
3. Certidumbre o incertidumbre
4. Proximidad o distanciamiento.

Pero cuando el valor de un placer o un dolor son considerados con el propósito de estimar la tendencia de algún acto por el cual se producen, hay otras dos circunstancias que se deben de tomar en cuenta:

5. Su fecundidad (esto es si conducirá a otros placeres o dolores)
6. Su pureza, esto es que no sea seguido por otras sensaciones opuestas: si es dolor que sea un placer y si es placer dolor.

Cuando se trata de un número de personas, con referencia al valor del placer o el dolor de cada una se considerará que será mayor o menor, dependiendo de las siguientes circunstancias:

1. Su Intensidad
2. Su duración
3. Certidumbre o incertidumbre
4. Proximidad o distanciamiento

5. Su Fecundidad
6. Su pureza

Se agrega una circunstancia más que es:

7. Su extensión, que es el número de personas que son afectadas.

Para llevar una cuenta exacta de la tendencia general de cualquier acto por el cual los intereses de la comunidad son afectados se procede de la manera siguiente: Iniciar con aquella persona cuyos intereses parecen ser más afectados y se toma una cuenta:

1. Del valor de cada placer que parece ser producido por este en primera instancia
2. Del valor del dolor que parece ser producido por este en primera instancia
3. Del valor de cada placer que aparenta ser producido por este después del primero. Este constituye la fecundidad del primer placer y la impureza del primer dolor.
4. Del valor de cada dolor que aparenta ser producido por este, después del primero. Este constituye la fecundidad del primer dolor y la impureza del primer placer.
5. Se suman todos los valores de todos los placeres por una parte y aquellos de todos los dolores por otra parte. Si el balance es de la parte de los placeres será una buena tendencia del acto sobre la totalidad Si el balance es de la parte del dolor será una mala tendencia.
6. Se cuantifica el número de personas cuyos intereses concierne y se repite el proceso con respecto a cada uno. Se suma los números que expresen el grado de tendencia buena del cual el acto tiene con respecto a cada individuo en relación para quienes la tendencia es buena sobre la totalidad; se efectúa nuevamente con respecto a cada individuo para quienes la tendencia es mala sobre la totalidad. Si el balance es hacia la parte de placer, el acto tendrá una tendencia general buena con respecto al número de individuos de la comunidad implicados; si el balance es hacia la parte de dolor la tendencia general será mala.

El Utilitarismo en la Actualidad

El Utilitarismo ha tenido una gran influencia en el campo de la Economía, la Sociología, en la Política y en la Medicina y en el Derecho.

Podríamos definir de manera práctica como lo menciona Baron en su libro “En contra de la Bioética” que la Utilidad es la medida del valor de las consecuencias, medida común por la cual las consecuencias pueden ser comparadas.

Se comparan dos opciones en cuanto a las diferencias (positiva o negativa) para el bien (utilidad) de cada persona.

Como ejemplo tenemos el siguiente: Si la opción 1 es mejor que la opción 2 para la persona A, B y C por 5 unidades cada una, pero peor para la persona D por 10 unidades, entonces elegimos la opción 1.

El Utilitarismo está relacionado con la Teoría de la Utilidad Esperada, el Utilitarismo es semejante a la Teoría del Bienestar Social en Economía y al Bienestar Económico.

Las preguntas que se hacen Kaplow y Shavel como la describe Coleman (2004) ¿Con qué criterios se deben valorar las políticas legales (reglas, estándares, decisiones y otros actos de autoridad) y con cuáles se deben evaluar las proposiciones de reforma de las mismas?

Kaplow y Shavel (2000) hacen un análisis normativo basado en dos puntos: como las reglas afectan el bienestar humano y el otro fundamentado en nociones de justicia. Su tesis central se basa en que las reglas legales deben ser seleccionadas enteramente con respecto a sus efectos en el bienestar social humano, en otras palabras en el bienestar de los individuos en la sociedad. Las ideas de justicia no deben recibir un peso independiente en la evaluación de las reglas legales.

Teoría de la Utilidad Esperada

Tiene sus orígenes en la corriente utilitarista del siglo XVIII, la utilidad es una medida creada para medir el nivel de satisfacción, felicidad o placer creado por el consumo de cualquier bien. Los individuos tienen una función de utilidad generada por un conjunto de opciones completamente conocido por estos y que se conduce maximizando esta utilidad.

La utilidad esperada de una opción se calcula multiplicando la utilidad de cada consecuencia posible por la probabilidad, añadiendo dicho producto sobre las posibles consecuencias. Las decisiones deben maximizar la utilidad esperada.

TEORÍA DE LAS DECISIONES

Se define esta como la teoría de las elecciones que se realizan cuando cada opción está asociada a un riesgo, o se espera una ganancia o pérdida, donde la expectativa es la función de la probabilidad de algún resultado o la pérdida o ganancia total implicada". Esta Teoría se podrá aplicar con el propósito de encontrar resultados, acerca de cómo se deben tomar las decisiones (teoría normativa) o con el propósito de encontrar como se hacen realmente (teoría de las decisiones empírica) (Balckburn 2008).

Se han descrito tres tipos de modelos: normativos, prescriptivos y descriptivos en la toma de decisiones.

TIPOS DE MODELOS EN LA TOMA DE DECISIONES
1. Normativos
2. Prescriptivos
3. Descriptivos

Las teorías normativas son estándares para evaluación, los psicólogos usan teorías normativas para dar un puntaje a sujetos, a juicios y a decisiones.

Las teorías descriptivas como su nombre lo indican describen lo que las personas hacen, los economistas les llaman “teorías positivas”.

Los economistas consideran que las teorías normativas y descriptivas son las mismas porque asumen que la gente es racional.

Las teorías prescriptivas son prácticamente prescripciones de lo que deberíamos hacer considerando todas las cosas en orden de hacer lo mejor posible de acuerdo al estándar normativo. Se han hecho distinciones entre lo que es prescriptivo y normativo desde los tiempos de Mill quien argumentaba en esencia que tenemos que honrar ciertas libertades básicas, tales como la libre expresión, aun cuando las consecuencias de esta puedan ser peores, ya que en su mayoría estos juicios son incorrectos más que correctos.

La distinción prescriptivo-descriptiva no es relevante en cuanto a preguntas de modelos normativos, pero si es relevante a preguntas prácticas acerca si la gente hace lo que tiene que hacer o si pueden ayudarlos a tomar mejores decisiones.

Teoría Normativa sin Intuiciones

La idea que las intuiciones piden servir de base a una teoría viene de Chomsky, quien quería usar intuiciones lingüísticas para descubrir nuestra disposición psicológica por el lenguaje.

Baron considera que una teoría normativa se puede basar en intuiciones es porque que nosotros desarrollamos un esquema analítico que imponemos al mundo y entonces razonamos lógicamente sobre este esquema.

El esquema analítico principal para gran parte de la teoría de las decisiones hace una distinción entre actos (opciones) estado incierto del mundo y resultado o consecuencias. La probabilidad es una propiedad de los estados. Los resultados están determinados por los actos y condiciones conjuntamente.

Bien o utilidad es una propiedad de los resultados, también se puede definir la utilidad como una meta llevada a cabo donde la meta está basada en un criterio personal o en estándares, describe Baron como su versión favorita que define utilidad.

Los Actos y los Estados (condiciones) se distinguen por su “controlabilidad”. Los Actos son lo que tratamos de decidir.

Los estados y resultados son proposiciones acerca del mundo que pueden ser ciertas o falsas en un tiempo determinado. Los resultados tienen valor pero los estados no.

TIPOS DE METAS

Las decisiones están diseñadas para llevar a cabo metas, objetivos o perseguir valores. Baron considera que las metas se deben entender como un criterio para la evaluación de decisiones o sus resultados, para las metas son un estado de compromiso; son el resultado del pensamiento y son en este sentido construidas a la manera en que los conceptos son el resultado de la reflexión. Las metas no son simples deseos, un lactante se puede decir que no tiene metas partiendo de lo anterior señala Baron, sin embargo en este punto habría que considerar la inteligencia Psicomotriz que describe Piaget: (Piaget, 1964) en la mente del lactante puede haber pensamientos de deseo de comer o de tomar algún objeto y esta puede considerarse como su meta.

Nuestras metas dice Baron (2003) caen dentro de cuatro categorías: Interés propio, altruista, moralista y moral. Esto corresponde a una clasificación dos por dos. Una dimensión de esta clasificación es si nuestra meta depende de la meta de otros; otra dimensión es si conciernen a la conducta voluntaria de otros y sus metas para esa conducta o solo nuestras propias metas y conducta.

TIPOS DE METAS

	Para ti mismo	Para otros
Depende de las metas de otros	Altruista	Moral
Independiente de las metas de otros	Interés propio	Moralista

(Baron 2006)

Las metas son contingentes a la existencia, si tú nunca naciste ninguna meta podría ser tuya dice Baron, sin embargo el mismo asume que las metas no se acaban con la muerte, argumenta que estas mismas metas pueden continuar (Baron 1996)

Desde esta perspectiva el feto no podría tener metas, ya que no ha nacido, sin embargo podríamos considerar y agregar una “meta biológica” aplicable a todo ser viviente. Desde este punto podríamos considerar a la selección natural como una meta biológica, la propia naturaleza selecciona o elimina entre opciones. Una característica de la evolución darwiniana es lo que selecciona o elimina son individuos; pero lo que evoluciona es la población de referencia (Pérez Tamayo R. 2010)

Metas por Interés Propio

Las metas por interés propio son aquellas que son nuestras metas; las metas altruistas y morales son metas para que se lleven a cabo las metas de otros. Hay una gran variedad de ejemplos de metas por interés propio como el concluir una carrera, el contraer nupcias, el comparar una casa o un automóvil, etc.

Metas Altruistas

Las metas altruistas que conciernen a X son una réplica en ti de las metas de X. El altruismo puede ser limitado a determinada gente o a cierto tipo de metas, estas se incrementan o disminuyen conforme las metas de otros se incrementan o disminuyen.

Tenemos metas para que otra gente haga voluntariamente y para las metas que ellos tienen. Son estas metas para otros que justifica las leyes, normas sociales y la moralidad por sí misma.

Un ejemplo de Meta altruista es la que realizó Gilberto Bosques, quien fue cónsul general de México en París, Bayona y Marsella durante 1939 a 1944 (México, Senado de la República, 2012) emitiendo visas para que pudieran salir del país

más de 40,000 refugiados de diversas nacionalidades y credos ofreciéndoles la oportunidad de una vida libre y sin sufrimiento. Aquí se puede considerar que además de ser una meta altruista es una meta moral.

Metas Morales

En estas se llevan a cabo metas de otros; son morales en el sentido utilitarista únicamente, son las metas fundamentales que justifican la defensa de utilitarismo.

Metas Moralistas

Son metas para la conducta de otros que son independientes de las metas de otros, frecuentemente en el discurso se expresa en el lenguaje de consecuencias; generalmente están llenas de creencias que corresponden a mejores consecuencias, fenómenos catalogado como “Creencia Excesiva” (*Belief overkill*) la cual es un sesgo en psicología cognitiva, descrito por Jervis (Jervis 1976) es la tendencia de traer argumentos dentro de una línea que favorezca una conclusión, por ejemplo aquellas personas que votan por algún partido político porque es anti-eutanasia sin tomar en consideración otras instancias, otro ejemplo serían la metas de Adolfo Hitler y de múltiples dictadores en la historia de la humanidad.

Las metas moralistas pueden estar en contra de las metas de otros, cuando están en el área política pueden interferir con los logros de las metas de otros. Si se define “utilidad” como medida del logro de la meta, ellas disminuyen la utilidad de otros. Esto es como en el paternalismo. Las personas que hacen sus propias decisiones es muy poco probable que se les impongan metas moralistas.

Las metas morales también pueden implicar ir en contra de las metas de alguien, en orden de llevar a cabo las metas de otros; pero las metas morales son las que hacen este equilibrio de no traer ningunas metas adicionales del que toma la decisión con respecto a la conducta de otros.

Las metas altruistas y moralistas son difíciles de distinguir por la posibilidad de altruismo paternalista. Un verdadero altruismo puede aún actuar en contra nuestras preferencias, porque estas preferencias pueden depender de falsas creencias y así no estar relacionadas con nuestras metas.

Nos beneficiamos de las metas altruistas y morales de otros, inclusive de las moralistas si es que son nuestras metas, pero podemos sufrir por las metas moralistas que entran en conflicto con las nuestras señala Baron.

ANÁLISIS DE DECISIONES

Es un grupo de métodos prescriptivos basados en la teoría utilitaria, la idea surgió en el campo de la Economía, Estadística y Psicología en la década de 1950 a 1960

La Estadística se ha visto como una decisión, aceptando la hipótesis falsa o aceptando la verdadera (Hipótesis nula, Hipótesis verdadera)

La teoría de la de Decisión estadística provee reglas para la decisión, en Medicina en el campo de la investigación clínica, se aplica en la toma de decisiones con respecto a un fármaco por ejemplo: el aceptar la efectividad de un analgésico, un antibiótico, la aplicación de un método diagnóstico en lugar de otro.

Howard Raiffa (1968) publicó un libro titulado Análisis de decisión (*Decision Analysis*) en donde señala que la utilidad podía ser evaluada y usada de una manera formal para tomar decisiones. Lo anterior es aplicable por ejemplo en la decisión de la probabilidad de culpa en una condena criminal; podríamos preguntarnos ¿Qué tan mala es una falsa condena en relación a un falso indulto? Si la respuesta es 99 veces como malo, entonces desearíamos que la probabilidad de culpable fuera 99 veces la probabilidad de inocencia antes que sentenciáramos a alguien. Sería una probabilidad del 99%.

Desde una perspectiva histórica quienes aplican por primera vez esto en Medicina fueron Lusted, médico radiólogo de la universidad de California y Ledley, odontólogo y matemático del miembro del departamento de ingeniería de la Universidad de Georgetown y de la academia Nacional de Ciencias (O'Connor y col. 1991) quienes aplicaron el razonamiento Bayesiano en Medicina.

Varios ejemplos en Medicina se podrían citar uno de ellos sería el hecho de operar a una paciente con probable embarazo ectópico roto. En el diagrama el cuadrado representa la decisión y el círculo es el nodo de probabilidad, un cierto grado de incertidumbre que será resuelto. La probabilidad de embarazo ectópico es p , los dos posibles resultados son vida o muerte, podemos asignar a la vida la utilidad de 1 y a la muerte de 0. Para tomar la decisión, calculamos la utilidad esperada de cada opción, multiplicamos la probabilidad de llegar al punto final por el número de su utilidad, esto nos da un promedio de la utilidad si la misma situación se repite varias veces. Pero en este caso la utilidad de muerte es cero, la utilidad esperada de operar a la paciente es de $.9999$. La utilidad esperada de no operar a la paciente es de $.99 \cdot p + 1 \cdot (1-p)$.

Si $p = .1$ las utilidades son iguales, por lo tanto o.1 operar a la paciente será mejor decisión si $p > .1$

Y no operar al paciente es mejor si $p < .1$. Si $p = .1$ las dos opciones son igualmente buenas

TEORIA DE LA UTILIDA ESPERADA

La utilidad esperada de un resultado es la utilidad asignada a su ocurrencia multiplicada por la probabilidad de su ocurrencia. El concepto central fue formulado originalmente por Christian Huygens (Blackburn 2008)

Christian Huygens fue matemático, físico astrónomo holandés quien vivió de 1629 a 1695, se considera uno de los pioneros del estudio de la probabilidad.

La teoría de la Utilidad es un esquema analítico de distinción entre dos actos (opciones), estados inciertos del mundo y resultados.

El Utilitarismo está estrechamente relacionado con la Teoría de la Utilidad Esperada cuando un grupo de personas enfrentan la misma decisión. Ej.: cada una de 1000 personas enfrentan la probabilidad de padecer una enfermedad si no se vacunan, pero la probabilidad que la vacuna puede causar una enfermedad sería de 0.1

La mejor decisión es vacunarse si se compara que podrían ocurrir 100 complicaciones a causa de la vacuna VS el que 200 padecerán la enfermedad. Si la utilidad de cada persona es definida por la Utilidad Esperada, entonces con simples suposiciones el bien global de cada uno es la suma de la utilidad individual.

Se necesita asumir el “Principio del Bien Personal” el cual es el principio que si una distribución da a una persona más bienestar que otra distribución da, y si no da menor bienestar que la otra da, entonces es mejor que la otra.

a) Dos alternativas son igualmente buenas si son igualmente buenas para cada persona

b) Si una alternativa es al menos tan buena como otra para cada uno y definitivamente mejor para alguien, es buena.

Broome sugiere una forma de representar el bienestar de cada persona mediante una forma vectorial con la letra w (de *welfare*-bienestar) asignado un número para cada persona (w_1, w_2, \dots, w_n), las cuales enlistan el bienestar de cada persona en turno, entonces comparamos las distribuciones juntas para determinar cuál es mejor. Se desea colocar en un orden de su bienestar, clasificando la de mayor puntaje arriba y a la de menor abajo

Se coloca en una tabla en donde cada columna representa un estado de la naturaleza y cada fila representa una persona. La s representa el estado y la h a la persona. Las anotaciones en cada celda representan las utilidades para el resultado para cada persona en cada estado. Por ejemplo u_{12} es la utilidad para la persona 1 en estado 2

U11	U12	...	U1s
U21	U22	...	U2s
.
.
Uh1	Uh2	...	Uhs

El argumento básico es muy amplio en su descripción muestra que la utilidad total es un incremento de la función aditiva para ambas filas y columnas. La Teoría de la Utilidad Esperada implica adición para cada fila.

El Principio del Bien Personal implica que la utilidad para cada columna es un aumento de la función de las utilidades para los individuos en esa columna

El incremento en una anotación en las celdas tiene que tener un efecto en ambas filas y columnas, por lo que las columnas deben ser aditivas también.

Algunos argumentan que el bienestar social se debe tomar dentro de un conteo de propiedades de la distribución de la utilidad y no únicamente de la utilidad.

Ej.: es más importante maximizar el bienestar de las personas más pobres que maximizar el total de la utilidad (Rawls 1971, referido por Baron 2004)

Baron y Greene argumentan que esta visión es el resultado de una regla intuitiva que es válida cuando se aplica a bienes ordinarios tales como el dinero.

Se hace más bien dando \$100 a una persona pobre que dando \$100 a una persona rica.

Pero el mismo monto de utilidad es por definición, tan bueno para cada persona.

Todavía las personas tratan la utilidad como dinero y esta intuición resulta en juicios que son internamente inconsistentes. El uso de diferentes utilidades para el cálculo del bien social e individual puede resultar en decisiones que maximizan el bienestar social pero pueden empeorar el de cada persona

La Teoría de la Utilidad Esperada no solo se aplica a individuos, sino también a decisiones sociales (Buchholz, Schymura 2012) como es la calidad ambiental.

Juicios Intuitivos

Las intuiciones morales se pueden desarrollar en respuesta a observaciones de cierto tipo de conductas que llevan a cierto tipo de consecuencias, se pueden sobre-generalizar. Ejemplo de una intuición como sobre-generalizada la tenemos con los niños cuando aprenden el significado de las palabras como “perrito” que lo aplican frecuentemente a los gatos o a las ardillas. Cada vez que se sobre-generaliza se está sub-estimando.

Otra situación es cuando la gente tiene muy pocas reglas y usa solo una regla pudiendo echar mano de dos más.

Las intuiciones son nuestros juicios de lo que es mejor o peor de una serie de caracteres que viene a la mente sin ningún análisis. Estas intuiciones pueden ser

estudiadas en Psicología Experimental y su efecto se ve en la política mundial. Cuando en los experimentos muestran un fenómeno paralelo al que observamos en el mundo real de políticas podemos confiar que los mismos mecanismos psicológicos están involucrados señala Baron. En bioética esto puede ser un importante sesgo al querer generalizar o subestimar diferentes situaciones.

Teoría de la Utilidad Multi-atributo (UMA)

Un segundo tipo de análisis de las decisiones aparte de la Teoría de la Utilidad esperada es la Teoría de la Utilidad Multi-atributo; esta se basa en que la utilidad puede ser analizada dentro de atributos o componentes.

Era parte de la teoría económica del consumidor la cual consideraba varios bienes y servicios que se consumen como componentes de un gran paquete. Se ha aplicado en los bienes individuales del consumidor, tales como calidad y precio. La calidad también puede ser desglosada.

Kenney y Raiffa (1993) desarrollaron métodos específicos para medir utilidades, algunos basados en la teoría de la utilidad esperada. La teoría se implementa de diversas maneras en práctica, denominándose usualmente como “análisis conjunto”.

Estos autores en su libro seminal: Decisiones con objetivos múltiples, preferencias y valores pros y contras, ponen de ejemplo la decisión del gobierno de construir un nuevo aeropuerto México a millas de la ciudad de México o reconstruir el viejo.

Un ejemplo en Medicina es la decisión de elegir entre varios analgésicos opioides para el alivio del dolor crónico. En esto se toma en cuenta varias dimensiones para cada analgésico como el costo diario, su efectividad para reducir el dolor, sus efectos colaterales y su predisposición a la adicción. Podemos asumir que el total de la utilidad para cada analgésico es la suma de sus utilidades sobre cada una de estas dimensiones.

Las utilidades en las dimensiones deben ser independientes, el efecto de cada dimensión sobre el total de la utilidad deben ser los mismos. La reducción del dolor deberá ser evaluada por si misma sin considerar otras dimensiones como el precio por ejemplo. Es importante señalar que al considerar los pro y contra entre dos dimensiones no dependa del nivel de una tercera dimensión.

Por ejemplo es posible que la potencial adicción puede afectar la utilidad del costo en relación a la reducción del dolor, esto es si hay adicción se tomará el analgésico por un periodo mayor, esto significa que se pagará más en total; por esta razón no se estaría dispuesto a pagar tanto por día por el nivel de la reducción del dolor. En un análisis se puede resolver este problema usando el total del costo esperado como la dimensión relevante, más que el costo diario. Así aun cuando inicialmente las dimensiones no son independientes, se pueden redefinir algunas veces como son.

Esta teoría se utiliza de manera relativamente frecuente en Medicina, en varios campos por ejemplo en la evaluación de varios métodos de detección de protozoarios en pacientes con SIDA (Tuli y col. 2010) en las decisiones de formularios en sistemas de salud (Chung y col. 2010)

Atributos y valores

Los atributos en un análisis multi-atributo generalmente corresponden a separar metas, objetivos o valores. Estos valores son el criterio para evaluar los resultados o estados de los asuntos.

Se puede juzgar un estado dado en términos del grado de la cual lleva a cabo una meta u objetivo o satisface un valor. Estos valores son importantes en el que toma la decisión, son su criterio y no del de alguien más, son los que definen su utilidad.

Keenney (1992) refiere que los valores son aquello que nos importa, son el móvil que nos llevan a tomar decisiones, los define como principios que son utilizados para evaluación. Los usamos para evaluar las consecuencias actuales o potenciales de una acción o inacción, de alternativas propuestas y de decisiones. Varían desde principios éticos que deben sostener guías para preferencias entre opciones.

Hay una distinción entre valores fundamentales y valores promedio. Los valores fundamentales no se pueden cambiar por cambiar creencias, representan el bien verdadero de la persona. Los Valores promedio: están relacionados con los valores fundamentales a través de las creencias acerca de la extensión de los cuales los valores promedio ayudan a satisfacer los valores fundamentales, si las creencias cambian, los valores promedio cambian inmediatamente y pueden estar basados en falsas creencias y pueden no ser parte de la utilidad de la persona.

Kenney compara las diferencias de un pensamiento enfocado en alternativas y uno enfocado en valores, lo esquematiza de la manera siguiente:

Pensamiento enfocado en alternativas para problemas de decisiones

1. Reconoce el problema de la decisión
2. Identifica alternativas
3. Especifica valores
4. Evalúa alternativas
5. Selecciona una alternativa

Pensamiento enfocado en valores para problema de decisiones

1. Reconoce el problema de decisión
2. Especifica valores
3. Crea alternativas
4. Evalúa alternativas

5. Selecciona una alternativa

Pensamiento enfocado en valores para oportunidades de decisiones

Antes de especificar los objetivos estratégicos	Después de identificar los objetivos estratégicos
1. Identificar la oportunidad de decisión	1. Especificar valores
2. Especificar valores	3. Crear la oportunidad de decisión
4. Crear alternativas	5. Crear alternativas
6. Evaluar alternativas	6. Evaluar alternativas
7. Seleccionar una alternativa	6. Seleccionar alternativas

Tabla tomada de Keeney (pp 49 Comparing Alternative- focused and Value-Focused Thinking)

En la toma de decisión desde la perspectiva netamente biológica en cuanto a si el feto sufre o no dolor se podría aplicar esta metodología de la manera siguiente:

ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA DE DECISIÓN EN CUANTO A LA PRESENCIA DE DOLOR EN EL FETO A PARTIR DE LAS 20 a 23 SEMANAS

Definición del problema
Dolor en el Feto



Identificación de Alternativas
SI NO



Determinación de Criterios

-Estructuras anatómicas	X1
-Neurofisiología	X2
-Respuesta neuroendócrina	X3
-Conducta	X4
-Conciencia	X5

Evaluación de alternativas

Cuantitativas

Cualitativas



Elección de una opción



Cuantitativa



Implementación de la Decisión

SI

El análisis de consecuencias de las decisiones es una alternativa para el abordaje de problemas en Bioética, la teoría Utilitaria puede localizar la fuente del problema de manera que se enfoque en consecuencias. Si en algunas ocasiones no se llega a respuestas definitivas porque hay puntos que se desconocen se puede aplicar la teoría de la utilidad esperada, cuantificando lo no certero con probabilidades, las decisiones pueden cambiar cuando el nuevo conocimiento esté disponible como en el caso del dolor fetal. Podemos hacer un juicio cuantitativo que solucione la pregunta al menos para nuestra propia satisfacción como lo señala Baron (2004)

En Bioética las metas que se persiguen no son de interés propio, ni moralistas, se persiguen metas morales. El análisis de cada decisión que se tomen estará basado en la búsqueda de la mayor utilidad, esto es el mayor bienestar para los entes en cuestión.

Es importante señalar que el tener metas moralistas en Bioética es un sesgo que se debe evitar. En el dilema del dolor fetal es indispensable evitar este sesgo.

La utilidad se buscará no únicamente para los individuos, sino para la comunidad humana y para la preservación del planeta y sus especies.

ANÁLISIS BIOÉTICO

PRINCIPIALISMO

El término Principialismo fue utilizado por vez primera por Clouser y Gert (1990) para criticar el trabajo de Beauchamp y Childress (1979) que había tenido mucho auge en los años sucesivos a su publicación. Consideraban que estos principios no son guías para una acción y entran con frecuencia en conflicto (Clouser 1990) Otras críticas lo describen como “mantra de Georgetown”, término que Degrazia (1992) prefiere omitir.

Beauchamp y Childress en su libro seminal titulado Principios de la Ética Biomédica (1979) ofrecen un análisis sistemático de los principios morales que deberían aplicarse en biomedicina: respeto a la autonomía, beneficencia, no maleficencias y justicia, explican que estos cuatro principios están al mismo nivel de importancia.

Los cuatro principios encajan en la sociedad norte-americana, especialmente el de el respeto a la autonomía en donde la libertad individual es un valor interpretado comúnmente como el derecho de hacer decisiones propias, libre de una interferencia externa incluyendo al gobierno (Brody 1997)

RESPECTO A LA AUTONOMÍA

Beauchamp y Childress (2009) examinan el respeto a la autonomía en las decisiones de los individuos en la atención médica y en la investigación, especialmente en lo referente al consentimiento informado y su rechazo.

La palabra autonomía deriva del griego *auto* (propio) *nomos* (regla, gobierno o ley) La autonomía personal es una regla propia que está libre de interferencia por otros y de limitaciones tales como un mal entendimiento que impida hacer una elección, el individuo autónomo actúa libremente en concordancia con su plan elegido. Una persona limitada en su autonomía es controlada por otros o es incapaz de deliberar o actuar en base en sus deseos o planes (ejemplo personas con retardo mental).

El principio de respeto a la autonomía requiere de especificaciones en situaciones particulares para poder ser una guía práctica, parte de este proceso de especificación aparecerá en el derecho y obligaciones de libertad, privacidad, confidencialidad, veracidad y consentimiento informado.

El principio de respeto a la autonomía se puede establecer como una obligación negativa o positiva. Como una obligación negativa: las acciones autónomas no deben ser sujetas o restringidas por otros. Como una afirmación positiva abstracta como “debemos respetar a los individuos, sus puntos de vista y derechos en la medida que sus pensamientos y acciones no dañen a otras personas. Como obligación positiva requiere tratamiento respetuoso al revelar información y fomentar una toma de decisión autónoma

La obligación del respeto a la autonomía no se extiende a las personas que no sean capaces de un acto autónomo por la inmadurez, incapacidad, ignorancia, coerción o explotación por ejemplo los lactantes, personas con trastornos de la razón y farmacodependientes.

Una persona autónoma tiene capacidad de auto-gobierno que incluye entendimiento, razonamiento, deliberación y elección independiente.

Se analiza la acción autónoma en términos de como una persona actúa:

1) Intencionalmente, 2) con entendimiento y 3) sin influencias que determinen su acción.

Es evidente que en el feto no es aplicable el principio de autonomía, ya que no tiene auto-gobierno, no hay entendimiento, razonamiento ni puede elegir.

PRINCIPIOS APLICABLES AL FETO

PRINCIPIO	APLICABLE AL FETO
Autonomía	No
Beneficencia	Si
No Maleficencia	Si
Justicia	Cuestionable

PRINCIPIO DE NO MALEFICENCIA

“*Primum non nocere*” se ha considerado un principio “sagrado” de la Medicina (McGarrv 1981) descrito por Hipócrates de Cos (460 BC – c. 370 BC) como ἐπι δηλήσει δὲ καὶ abstenerse de no hacer daño y considerado uno de los más importantes principios de Beauchamp y Childress que de no cumplirse tiene repercusiones legales.

Se halla en el libro primero de las epidemias de Hipócrates: “hay que describir lo pasado, conocer el presente, predecir el futuro; practicar esto. Ejercitarse de acuerdo a las enfermedades en dos cosas ayudar o al menos no causar daño” (Diego Gracia 1990) Implica la obligación de no infringir daño intencionalmente Beauchamp and Childress señalan que es difícil definir la naturaleza del “daño”

distinguen entre actuar de una manera errónea o injusta o el provocar daño, el principio de no maleficencia se basa en este último; los autores describen muchos tipos de daños que van desde el daño físico y emocional. En salud se enfoca primeramente en dolor, discapacidad o muerte. La negligencia está relacionada con este principio, Beauchamp y Childress la definen como la “ausencia de atención debida”

Se pueden hacer especificaciones de este principio como son el no matar, el no provocar dolor o sufrimiento, el no incapacitar, no privar a otros de los bienes de la vida. La obligación de no causar daño es previa al de Beneficencia, aunque en ocasiones no sea así.

En el ser prenatal se podría incluir el de no causar dolor o sufrimiento, y el no privarlo de los bienes de la vida que sería el placer del alivio del dolor.

PRINCIPIO DE JUSTICIA

Difícil de aplicar el principio de justicia como lo describen los autores de Georgetown: “Los iguales deben ser tratados igualmente y los desiguales deben ser tratados desigualmente”. Señalan distintas alternativas: dar a cada persona una parte igual, dar a cada persona de acuerdo con la necesidad, dar a cada persona de acuerdo con el esfuerzo, dar a cada persona de acuerdo con la contribución, dar a cada persona de acuerdo con el mérito, dar a cada persona de acuerdo con los intercambios del libre mercado.

¿Cuál sería la parte igual para el feto? ¿Cuál sería su necesidad? ¿Cuál su contribución? ¿Cuál su mérito?

No podemos hablar de un esfuerzo en el feto y mucho menos del libre mercado.

Por lo tanto este principio desde la perspectiva anterior no lo podríamos aplicar al feto. Sin embargo el concepto de Justicia es más amplio que el anterior y desde la perspectiva de otros autores podría ser aplicable.

PRINCIPIO DE BENEFICENCIA

Este principio se basa en la obligación moral de actuar en beneficio de otros. Considerando al feto un paciente el aplicar un tratamiento analgésico y/o anestésico cuando se practica algún procedimiento se está aplicando este principio.

PRINCIPIOS GENERALES REGLAS ESPECIFICAS

PRINCIPIOS GENERALES	REGLAS ESPECÍFICAS
No maleficencia	No matar
No maleficencia	No causar dolor o sufrimiento a otros
Beneficencia	Prevenir que ocurra mal o daño
Beneficencia	Rescatar personas que están en peligro
Beneficencia	Proteger al joven y al dependiente
Respeto a la autonomía	Respeto a la privacidad de otros
Respeto a la autonomía	Guardar tus promesas
Justicia	No robar
Justicia	No castigar al inocente
Justicia	Proteger y defender los derechos de otros
Justicia	Dar consideraciones iguales bajo la ley

PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD

Hans Jonas (1995) plantea un principio de responsabilidad, entendiendo por esta como: “El cuidado, reconocido como deber, por otro ser, cuidado que, dada la amenaza de su vulnerabilidad se convierte en preocupación”

La responsabilidad que plantea Jonas se refiere a los posibles daños que solo podrían ser verificados en el futuro; convierte ese poder en obligación de preservar y proteger el objeto ante posibles consecuencias perjudiciales (Linares, 2008).

Jonas plantea este principio ante la preocupación de que los avances tecnológicos amenazan las futuras generaciones, en el caso del posible dolor fetal una consecuencia perjudicial, sería el permitir que sufra dolor y no tratarlo.

PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

Se basa en la Declaración de Río de Janeiro en 1992, es el principio número 15 y se define como: Conjunto de medidas que tienden a modificar, suspender o retirar un sistema o acción tecno-científico, cuando existe la plausibilidad de un daño inaceptable para el medio ambiente o para la sociedad, aunque no exista certeza científica suficiente y pruebas contundentes de ello, y si el posible daño es irreversible, expandible a gran escala, incalculable o posiblemente mayor al beneficio proyectado.

Este principio se aplica principalmente al medio ambiente, sin embargo se ha utilizado en el campo de la Medicina y Nutrición (Gonzales 2014)

Linares (2008) describe los elementos del Principio de Precaución:

- 1) El contexto de aplicación se caracteriza por una situación de incertidumbre, sobre la probabilidad, la magnitud y las causas de un daño posible.
- 2) Es indispensable un previo análisis científico sobre la plausibilidad de los riesgos; la mera suposición o la sospecha infundadas no son suficientes para disparar el principio de precaución.
- 3) La precaución se distingue de la prevención en que ésta se aplica cuando si se conoce la probabilidad de un daño
- 4) El riesgo que es objeto el principio de precaución se refiere a los daños de una envergadura seria (ambiental y/o social).
- 5) No se espera que el riesgo se reduzca a cero, sino que se mantenga en un nivel socialmente aceptable.
- 6) La aplicación de medidas precautorias implica la necesidad de realizar más investigaciones y seguimientos para recolectar mayor evidencia de los riesgos.

Los elementos del principio de precaución en la problemática del probable dolor fetal son los siguientes:

- I. Es una situación de incertidumbre.
- II. Hay un análisis científico que sustenta la probabilidad de que el feto sufra dolor a partir de las 23 semanas.
- III. Implica la necesidad de realizar más investigaciones y seguimientos para recolectar mayor evidencia de los riesgos.

Ética Utilitaria

La utilidad es el único bien intrínseco, las acciones se juzgan como correctas o incorrectas en proporción a la propensión a producir el mayor grado de felicidad o placer, para el mayor número.

El Utilitarismo tiene sus raíces con Jeremy Bentham (1780) quien afirmaba que La búsqueda de la felicidad es inherente a la naturaleza humana, definía a la felicidad como la experiencia de placer y la ausencia de dolor, influenciado muy probablemente por Epicuro quien decía que el “máximo placer era el no dolor” Bentham (1781) consideraba que todas las decisiones sociales y políticas se deberían hacer con el propósito de llevar la mayor felicidad para el mayor número de personas; la felicidad es la experiencia de placer y la ausencia de dolor.

Define al Principio de Utilidad como “Aquel principio que aprueba o desaprueba cada acción sea cual fuere, de acuerdo a la tendencia que muestre de aumentar o disminuir la felicidad de la parte que está en cuestión: o lo que es lo mismo, en otras palabras, promover u oponer esa felicidad”

El término de Utilidad lo refiere a la propiedad de cualquier objeto por el cual tiende a producir beneficio, placer, bien, o felicidad o prevenir molestia, dolor, mal, o infelicidad de la parte de la cual su interés se considera.

Bentham describe una serie de placeres y dolores que van desde el placer de los sentidos hasta el del alivio y el dolor de los sentidos hasta el dolor por un dependiente.

Placeres Descritos por J. Bentham

PLACERES
El placer de los sentidos
El placer de la riqueza
El placer de la destreza
El pacer de la amistad
El placer de un buen nombre
El placer del poder
El placer de la piedad
El placer de la benevolencia
El placer de la memoria
El placer de la imaginación
El placer de la expectativa
El placer asociado a un dependiente
El placer del alivio

Dolores descritos por J. Bentham

DOLORES
Dolores por la privación
Dolores de los sentidos
Dolores de la incomodidad
Dolores por enemistad
Dolores por un nombre difamado
Dolores por lástima
Dolores por benevolencia
Dolores por malevolencia
Dolores de la memoria
Dolores por imaginación
Dolores de la expectativa
Dolores asociados a un dependiente

Dentro de los dolores de los sentidos Bentham los divide en: dolores por hambre o sed, dolores del gusto, dolores del olfato, dolores del tacto, dolores del oído, dolores de la vista, dolores que resultan por el exceso de calor o frío y dolores por la enfermedad

La capacidad de sufrir es una característica vital que da a un ser el derecho a la igualdad consideración afirmaba Bentham (1781)

Desde esta perspectiva clásica el feto puede sufrir dolor de los sentidos, principalmente del tacto y como característica vital su capacidad de sufrir le da el derecho a la igualdad en consideración.

John Stuart Mill (1863) es quien utiliza por vez primera el término de Utilitarismo (*Utilitarianism*) considerando que “las acciones serán correctas en proporción en las que tiendan a promover felicidad e incorrectas en la medida que produzcan el contrario de la felicidad” denominando lo anterior como Utilidad o Principio de Máxima Felicidad.

Por felicidad se entiende el placer y la ausencia de dolor, por infelicidad dolor y la privación de placer. De acuerdo a este principio el fin es una existencia libre de dolor tanto como sea posible.

Mill consideraba que “Todo ser viviente busca el placer y rechaza el dolor”
El Principio fundador de su filosofía: el deseo de una existencia sin dolor y llena de placer.

El feto es un ser viviente que para poder subsistir rechaza el dolor y muy probablemente busque el placer.

La ética práctica de Peter Singer está basada fundamentalmente en el dolor, para él, la ética se extiende a todos los seres dotados de sensibilidad.

“Todos los seres que son capaces de sentir dolor y placer son considerados sujetos morales” (Singer P. 2009) “En sufrimiento, los animales son nuestros iguales” Afirma que el dolor es malo, y cantidades similares de dolor son igualmente malas, sin que importe a quien le pueda doler (Singer P. 2002).

“Es inmoral permitir que sufran aquellos seres cuya capacidad mental es menor a la nuestra” (Singer 1979) Lo anterior lo dice en referencia a los animales, sin embargo si consideramos al feto como un ser cuya capacidad mental no se ha desarrollado, es definitivamente inmoral el permitir que sufra dolor.

A pesar que Singer justifica el infanticidio; él junto con Kushe (2002) escribe que “La característica mínima necesaria para considerar al embrión es la capacidad para sentir placer o dolor, hasta que ese punto no sea alcanzado, el embrión no tiene ningún interés y como otros organismos insensibles (cigoto) no puede ser dañado en ningún sentido moral”

Tomando lo anterior, si el feto siente dolor puede ser dañado en un sentido moral.

PAINISM (“Dolorismo”)

Ryder (2010) definió el término de “*Painism*” como: la teoría en donde el valor moral está basado en la experiencia individual de dolor (definido ampliamente para incluir todo tipo de sufrimiento, ya sea cognitivo, emocional o sensorial el dolor es el único mal y el principal objetivo moral es el reducir el dolor de otros, particularmente los más afectados y los que tienen el máximo sufrimiento.

El “*painism*” implica tres afirmaciones:

- 1) La habilidad de sentir dolor determina si un ser merece consideración moral
- 2) El dolor es el único mal
- 3) Mejorar la situación de los seres que sufren el mayor dolor tiene prioridad moral.

Ryder hace mención de los trabajos de Jean-Jaques Rousseau y de John Rawls (Leuven y Visčak 2013) refiere que los animales merecen consideración moral por su capacidad de sentir dolor remontándose a lo que escribió Rousseau en 1775 acerca del sufrimiento de los animales: “Parece, en efecto, que esto obligado a no

dañar de ninguna manera a mi semejante, por lo menos porque es un ser racional y un ser sensible; cualidad que, tan común a la bestia como al hombre, debe por lo menos dar a uno el derecho de no ser maltratado inútilmente por el otro (*"Il semble, en effet, que si je suis obligé de ne faire aucun mal à mon semblable, c'est moins parce qu'il est un être raisonnable que parce qu'il est un être sensible; qualité qui, étant commune à la bête et à l'homme, doit au moins donner à l'une le droit de n'être point maltraitée inutilement par l'autre"*)

Ryder está de acuerdo con Rousseau en que lo "sintiente" más que la racionalidad, determina que seres merecen consideración moral.

Leuven y Visák (2013) señalan que Rousseau escribió esto 68 años antes de que Jeremy Bentham publicara *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation* (1823), en donde escribe: la cuestión no es si pueden razonar o si pueden hablar pero sí que puedan sufrir.

Ryder critica la agregación utilitarista, considera que el sufrimiento es totalmente individual, que es imposible sumar el sufrimiento de muchos individuos, lo que sucede en la conciencia de un individuo es el universo de ese individuo.

No es posible la agregación del bienestar interpersonal ni tampoco la agregación del sufrimiento, pone como ejemplo que no se puede justificar el gozo de un público por muy grande que sea con el sufrimiento de una persona en un anfiteatro.

Ryder acepta bajo ciertas circunstancias el daño de un individuo, las condiciones son:

- a) Igual consideración de mismos intereses
- b) No agregación de bienestar interpersonal
- c) El mayor placer de una persona no justifica el sufrimiento de otra persona, sin embargo aliviar al mayor sufrimiento de un individuo justifica causar menor sufrimiento de otro individuo.
- d) Ningún individuo podrá causar más sufrimiento que el sufrimiento del individuo en mayor desventaja.
- e) Ningún individuo deberá ser sometido a un dolor insoportable.

Ryder habla de un concepto de Justicia basado en Rawls (Leuven, Visák 2013) quien decía que requeríamos actuar como si tuviéramos un velo de ignorancia concerniente al sexo, etnicidad, clase y estatus; a esta lista Ryder propone agregar a las especies animales, en otras palabras a todos los seres capaces de sufrir cualquier tipo de dolor acuñando el término de "*painients*" Desde esta perspectiva el feto sería un "*painient*" al que se le podría aplicar el concepto de justicia de Ryder (1999) a diferencia del concepto de justicia descrito por Beauchamp y Childress.

REPERCUSIONES SOCIALES DEL DOLOR EN EL FETO

Lamentablemente el problema del dolor en el feto se ha utilizado como un argumento de grupos anti-aborto, como estrategia política para la obtención de votos en partidos de ultraderecha en Estados Unidos de Norte América y por grupos feministas en defensa del aborto.

Es indispensable analizar y estudiar el dolor en el feto totalmente aparte de grupos anti-aborto, feministas o como arma política para la obtención de votos.

El dolor fetal se debe abordar desde una perspectiva científica, libre de defender una postura que **interpreta** los datos obtenidos hasta el momento.

CONCLUSIONES:

El feto es un ser en desarrollo que pertenece a la especie humana, sin duda un ser “sintiente” desde etapas tempranas y capaz de poder sentir dolor probablemente a partir de las 23 semanas.

Desde el rancio utilitarismo de Bentham y Mill, la capacidad de sufrir del feto es una característica vital que le da el derecho a la igualdad en consideración (Bentham 1781) es un ser viviente que rechaza el dolor (Mill 1863) caracterizado por los cambios conductuales y fisiológicos ante procedimientos invasivos.

De acuerdo a la ética práctica de Peter Singer es un ser dotado de sensibilidad (ser “sintiente”) es un ser moral cuya capacidad mental es menor de la nuestra por lo que es inmoral permitir que sufra en la medida de no administrar analgesia y anestesia cuando se va a intervenir quirúrgicamente por negar la existencia de su dolor.

El no considerar al feto por su falta de desarrollo es un tipo de especieismo descrito por Ryder.

El defender una postura académica de negar el dolor en el feto no se justifica desde el punto de vista ético.

REFERENCIAS

-Abad M. L, Comino D. L (2004) 'Bioética en Obstetricia y Ginecología ', in Delgado R, López G. (ed.) *Ginecología y Obstetricia*. España: Editorial Ariel 2ª Edición.

- Adzick NS, et al (2011) 'A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele', *N Engl J Med*, 364(11), pp. 993-1004.
- Allendoerfer KL, Shatz CJ.(1994) The subplate, a transient neocortical structure: its role in the development of connections between thalamus and cortex. *Annu Rev Neurosci*,17 pp.185-218
- Anand KJ, Hickey P.R. (1987) Pain and its effects in the human neonate and fetus. *N Engl J Med*, 317(21), pp.1321-9.
- Anand KJ, Carr DB (1989) 'The neuroanatomy, neurophysiology, and neurochemistry of pain, stress, and analgesia in newborns and children', *Pediatr Clin North Am*, 36(4), pp. 795-822.
- Anand KJ1, Hickey PR (1992) Halothane-morphine compared with high-dose sufentanil for anesthesia and postoperative analgesia in neonatal cardiac surgery. *N Engl J Med*: 2;326(1) pp.1-9.
- Anand KJ, Coskun V, Thirivikraman KV, Nemeroff CB, Plotsky PM (1999) Long-term behavioral effects of repetitive pain in neonatal rat pups. *Physiol Behav*; 66(4) pp. 627-37.
- Anand KJ, Scalzo FM(2000) Can adverse neonatal experiences alter brain development and subsequent behavior? *Biol Neonate*;77(2):69-82.
- Anand KJS, Al-Chaer ED, Bhutta AT, Hall RW (2007) 'Development of supraspinal pain processing, Pain in Neonates', in Anand KJS, Stevens BJ, McGrath PJ (ed.) *Elsevier Pain Research and Clinical Management* . Amsterdam: Elsevier, pp. 25-44
- Aristóteles (1999) *Ética Nicomaquea*, México, D.F.: Editorial época.
- Baron J (2006) 'Utilitarianism and Decision Analysis', in Baron J (ed.) *Against Bioethics*. Cambridge/London: The MIT Press, pp. 25-50.
- Beauchamp TL, Childress JF (2009) *Principles of Biomedical Ethics*. Sixth Edition. Oxford University Press, pp.149.
- Bentham J. (2007) *An introduction to the Principles of Moral and Legislation*, 2nd edn., United States of America: Dover Philosophical Classics.
- Blackburn S. (2008) *Oxford Dictionary of Philosophy*, 2nd Revised edn., New York: Oxford University Press Inc.
- Brody H. (1997) 'Medical Bioethics and Cultural Diversity', *Indian J Pediatr* 1997, 64, pp. 277-284.
- Broome J. Equality versus priority: a useful distinction. Disponible en:

<http://users.ox.ac.uk/~sfop0060/pdf/equality%20versus%20priority.pdf>

(Accesado el día enero 26 de 2013)

- Brummelte S. et al (2012) Procedural pain and brain development in premature newborns. *Ann Neurol*;71(3):385-96
- Buchholz W, Schymura M.(2012) Expected utility theory and the tyranny of catastrophic risks. *Ecological Economics* 77: 234–239
- Chandis V, Williams T (2006). The patient, the doctor, the fetus, and the court-compelled Cesarean: why courts should address the question through a bioethical lens. *Med Law* ;25(4) pp.729-46.
- Charnay Y, Paulin C, Chayvialle JA, Dubois PM (1983). Distribution of substance P-like immunoreactivity in the spinal cord and dorsal root ganglia of the human foetus and infant. *Neuroscience*; 10(1) pp.41-55.
- Charnay Y, Chayvialle JA, Dubois PM (1983-2) Immunohistochemical localization of substance P in anencephalic human fetus spinal cord. *Neurosci Lett*;40(3): pp. 239-43
- Charnay Y, Paulin C, Dray F, Dubois PM (1984). Distribution of enkephalin in human fetus and infant spinal cord: an immunofluorescence study. *J Comp Neurol*; 223(3) pp. 415-23.
- Charnay Y, Chayvialle JA, Said SI, Dubois PM (1985). Localization of vasoactive intestinal peptide immunoreactivity in human foetus and newborn infant spinal cord. *Neuroscience*;14(1) pp.195-205.
- Charnay Y et al. (1987) Ontogeny of somatostatin-like immunoreactivity in the human fetus and infant spinal cord. *Brain Res*; 433(1) pp. 63-73.
- Chin C. (2011) 'Models as interpreters (with a case study from pain science) Studies in History and Philosophy of Science', *Studies in History and Philosophy of Science*, 42, pp. 303-312.
- Chung S, Kim S, Kim J, Sohn K. (2010) Use of multiattribute utility theory for formulary management in a health system. *Am J Health Syst Pharm*. 15;67(2):128-35
- Clouser KD, Gert B. (1990) A critique of principlism. *J Med Philos*; 15(2), pp. 219-36
- Degrazia D. (1992) Moving forward in bioethical theory: theories, cases, and specified principlism. *J Med Philos*; 17(5) pp. 511-39.

- Deprest JA, Devlieger R, Srisupundit K, Beck V, Sandaite I, Rusconi S, Claus F, Naulaers G, Van de Velde M, Brady P, Devriendt K, Vermeesch J, Toelen J, Carlon M, Debyser Z, De Catte L, Lewi L (2010) 'Fetal surgery is a clinical reality', *Semin Fetal Neonatal Med*, 15(1), pp. 58-67.
- Derbyshire S.W. (2006) 'Can fetuses feel pain? ', *BMJ*, 332(7546), pp. 909-912.
- Derbyshire S.W.G (2008) Fetal pain: do we know enough to do the right thing? *Reproductive Health Matters*, 16(31 Supplement), pp. 117–126.
- Derbyshire S.W.G (2010) 'Foetal Pain? ', *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 24(5), pp. 647–655.
- Derbyshire SW (2001) 'Fetal pain: an infantile debate', *Bioethics*, 15(1), pp. 77-84.
- Dunlop R, Laming P (2005) 'Mechanoreceptive and nociceptive responses in the central nervous system of goldfish (*Carassius auratus*) and trout (*Oncorhynchus mykiss*)', *J Pain*, 6(9), pp. 561-8.
- EDCs: negotiating the precautionary principle. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2013;1(2):79
- Epicuro (2000) *Sobre la Felicidad. Traducción de Carlos García Gual. Fragmentos y testimonios escogidos*, Primera edición, Madrid España: Editorial Debate.
- Frigg, Roman and Hartmann, Stephan (Fall 2012 Edition) Edward N. Zalta (ed.) "Models in Science". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* [Online]. Available at: <http://plato.stanford.edu/archives/fall2012/entries/models-science/>.
- Fisk NM, Gitau R, Teixeira JM, Giannakoulopoulos X, Cameron AD, Glover VA. (2001) 'Effect of direct fetal opioid analgesia on fetal hormonal and hemodynamic stress response to intrauterine needling', *Anesthesiology*, 95(4), pp. 828-35.
- Giannakoulopoulos X, Sepulveda W, Kourtis P, Glover V, Fisk NM. (1994) Fetal plasma cortisol and beta-endorphin response to intrauterine needling', *Lancet*, 344(8915), pp. 77-81.
- Giannakoulopoulos X1, Teixeira J, Fisk N, Glover V. (1999) Human fetal and maternal noradrenaline responses to invasive procedures. *Pediatr Res*;45(4 Pt 1) pp. 494-9.

- Gibbs DM, Stewart RD, Liu JH, Vale W, Rivier J, Yen SS. (1982) Effects of synthetic corticotropin-releasing factor and dopamine on the release of immunoreactive beta-endorphin/beta-lipotropin and alpha-melanocyte-stimulating

hormone from human fetal pituitaries in vitro. *J Clin Endocrinol Metab*, 55(6) pp. 1149-52.

-Giordano G (2010) 'The Neuroscience of Pain, and a Neuroethics of Pain Care *Neuroethics*, 3, pp. 89-94.

-Gitau R, Fisk NM, Teixeira JM, Cameron A, Glover V. (2001) 'Fetal hypothalamic-pituitary-adrenal stress responses to invasive procedures is independent of maternal responses. ', *J Clin Endocrinol Metab*, 86(1), pp. 104-9.

-Gliess J, Stuttgen G (1970) Morphologic and functional development of the skin. In Stave U (ed): *Physiology of The Perinatal Period*, Vol II. New York, Appleton-Century-Crofts, pp. 889

- Gonzales JF1, Barnard ND, et al. Applying the precautionary principle to nutrition and cancer. *J Am Coll Nutr*. 2014;33(3):239-46.

-Gracia D (1990) . *El principio de no maleficencia como fundamento de la ética médica*, Madrid España: Instituto de España, Real Academia Nacional de Medicina.

-Graver M.A., Easton-Carr R (2008)'. Poverty and Pain: Ethics and the Lack of Opioid Pain Medications in Fixed-Price, Low-Cost Prescription Plans. Send to', *Ann Pharmacother*, 42(12), pp. 1913-4.

-Gillon R. (1985) Primum non nocere and the principle of non- maleficence. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 13; 291(6488) pp.130-1.

-Gupta A, Giordano J (2007) 'On the nature, assessment, and treatment of fetal pain: neurobiological bases, pragmatic issues, and ethical concerns', *Pain Physician*, 10(4), pp. 525-32.

-Hall J.K, Boswell M. V. (2009) 'Ethics, Law, and Pain Management as a Patient Right ', *PAIN PHYSICIAN*, 12(3), pp. 499-506.

- Herlenius E, Lagercrantz H. (2001) Neurotransmitters and neuromodulators during early human development. *Early Hum Dev*, 65(1) pp. 21-37.

-Hohmeister J, et al. (2010) Cerebral processing of pain in school-aged children with neonatal nociceptive input: an exploratory fMRI study. *Pain*; 150(2) pp. 257-67.

-Jacobson B1, Bygdeman M. (1998) Obstetric care and proneness of offspring to suicide as adults: case-control study. *BMJ*; 317(7169) pp.1346-9.

- Jervis, R. (1976). Perception and misperception in international politics. Princeton: Princeton University Press.
- Jonas H. El Principio de Responsabilidad, Ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Barcelona, Herder 1995.
- Hopkins LM, Feldstein VA (2009) 'The use of ultrasound in fetal surgery', *Clin Perinatol*, 36(2), pp. 255-72, viii.
- Houfflin Debarge V, Bresson S, Jaillard S, Elbaz F, Riou Y, Dalmas S, Deruelle P, Ducloy AS, Puech F, Storme L (2005) 'Development of a new model to investigate the fetal nociceptive pathways', *Fetal Diagn Ther*, 20(5), pp. 415-9.
- Kage K, Niforatos W, Zhu CZ, Lynch KJ, Honore P, Jarvis MF. (2002). Alteration of dorsal root ganglion P2X3 receptor expression and function following spinal nerve ligation in the rat. *Exp Brain Res*. 2002;147(4) pp. 511-9.
- Kanold PO, Luhmann HJ. (2010) The subplate and early cortical circuits. *Annu Rev Neurosci.*, 33, pp. 23-48.
- Kaplow L, Shavell S. (2000) Principles of Fairness versus Human Welfare On the Evaluation of Legal Policy. Disponible en:
http://www.law.harvard.edu/programs/olin_center/papers/pdf/book/01intro.pdf
Accesado el día 30 de enero de 2013
- Keeney, R. L. (1992). Value-focused thinking: A path to creative decisionmaking. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Keeney, R. L., Raiffa, H. (1993). Decisions with multiple objectives: Preference and value tradeoffs. New York: Cambridge University Press
- Kostovic I. et al (1991) 'Zagreb research collection of human brains for developmental neurobiologist and clinical neuroscientists', *Int J Dev Biol.*, 35, pp. 215-230.
- Kostović I, Judas M (2010) 'The development of the subplate and thalamocortical connections in the human foetal brain', *Acta Paediatr*, 99(8), pp. 1119-27.
- Kostovic I. et al. (2014) Perinatal and early postnatal reorganization of the subplate and related cellular compartments in the human cerebral wall as revealed by histological and MRI approaches. *Brain Struct Funct*;219(1) pp. 231-53.
- Kushe H. Singer P. (2002) 'Individuals, humans and persons', in Kushe H. (ed.) *Unsanctifying human Life.* : Blackwell, pp. 197.

- Lacadena J.R. (2011) 'Embrión', in Romero Casabona C.M. (ed.) *Enciclopedia de Bioderecho y Bioética*. Granada: Editorial Comares, S.L., pp. 703-729.
- Lee SJ, Ralston HJ, Drey EA, Partridge JC, Rosen MA (2005) 'Fetal pain: a systematic multidisciplinary review of the evidence', *JAMA*, 294(8), pp. 947-54.
- Leuven J, Visčak T. (2013) 'Ryder's Painism and His Criticism of Utilitarianism', *J Agric Environ Ethics*, 26, pp. 409–419.
- Linares J. *Ética y Mundo Tecnológico*. Fondo de Cultura Económica, 1ª Ed. México 2008.
- Marti E, et al. (1987) Ontogeny of peptide- and amine-containing neurones in motor, sensory, and autonomic regions of rat and human spinal cord, dorsal root ganglia, and rat skin. *J Comp Neurol*; 266(3) pp. 332-59.
- McGarrv L., Chodoff P. (1981) 'The ethics of involuntary hospitalization', in Bloch S., Chodoff P., Eds. (ed.) *Psychiatric Ethics*. Oxford: Oxford University Press, pp. 217.
- Mellor DJ, Diesch TJ, Gunn AJ, Bennet L. (2005) 'The importance of 'awareness' for understanding fetal pain', *Brain Res Brain Res Rev*, 49(3), pp. 455-71.
- Merskey H Bogduk N, editors. International Association for the Study of Pain (2002) *Classification of Chronic Pain. Descriptions of Chronic Pain Syndromes and Definitions of Pain Terms*, 2nd edn., Seattle WA. USA: IASP press.
- Mill J.F. (1863 (2001) *Utilitarianism*, Ontario Canada: Batoche Books Kitchener.
- Nietzsche F (1997) *La Genealogía de la Moral*, Primera ed., Madrid España: Biblioteca Nietzsche. Alianza Editorial.
- Novakovic SD, Kassotakis LC, Oglesby IB, Smith JA, Eglen RM, Ford AP, Hunter JC. (1999). Immunocytochemical localization of P2X3 purinoceptors in sensory neurons in naive rats and following neuropathic injury. *Pain*;80(1-2) pp. 273-82.
- Novakovic SD1, Kassotakis LC, Oglesby IB, Smith JA, Eglen RM, Ford AP, Hunter JC.
- O'Connor GT, Sox HC Jr. (1991) Bayesian reasoning in medicine: the contributions of Lee B. Lusted, MD. *Med Decis Making*. 11; (2) pp. 107-11.
- Olivier A. (2002) 'Educating Pain', *S. Afr. J. Philos*, 21(2), pp. 122-32.
- Panigrahy A, Borzage M, Blüml S (2010) 'Basic principles and concepts underlying recent advances in magnetic resonance imaging of the developing brain', *Semin Perinatol*, 34(1), pp. 3-19.

- Paulin C, Charnay Y, Chayvialle JA, Danière S, Dubois PM. (1986) Ontogeny of substance P in the digestive tract, spinal cord and hypothalamus of the human fetus. *Regul Pept*;14(2) pp.145-53.
- Peiró JL, Carreras E, Guillén G, Arévalo S, Sánchez-Durán MA, Higuera T, Castillo F, Marhuenda C, Lloret J, Martínez-Ibáñez V (2009) 'Therapeutic indications of fetoscopy: a 5-year institutional experience', *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 19(2), pp. 229-36.
- Pérez-Tamayo R. (2010) *Dos Darwinismos: El Biológico y el Metafórico*, en *Discusiones sobre la vida y la biología*. Siglo XXI editores. Primera Edición México, pp. 150
- Piaget J. *Seis estudios de psicología*. 1964. Traducción Nuria Petit. Editorial Planeta Mexicana 1988
- Potter V.R. (1971) *Bioethics bridge to the future*, 1st edn., New Jersey: Prentice-Hall: Englewood Cliffs.
- Rados M, Judas M, Kostović I (2006) 'In vitro MRI of brain development', *Eur J Radiol*, 57(2), pp. 187-98.
- Ramírez-Jarquín UN, Lazo-Gómez R, Tovar-Y-Romo LB, Tapia R (2014) Spinal inhibitory circuits and their role in motor neuron degeneration. *Neuropharmacology*;82 pp.101-7
- Royal College of Obstetricians and Gynecologist (2010) *Fetal Awareness*, London: RCOG Press.
- Ryder R. (2002) 'The Ethics of Painism the Argument Against Painful Experiments Between The Species', *Between the Species*, (II), pp. 1-9 [Online]. Available at: <http://www.cla.calpoly.edu/bts/> (Accessed: 27 November 2011).
- Ryder, R (1999) 'Painism: Some moral rules for the civilized experimenter', *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 8(1), pp. 34-42.
- Ryder, R. (2010) 'Painism', in Bekoff M. (ed.) *Encyclopedia of Animal Rights and Animal Welfare* . Santa Barbara, Cal.: Greenwood Press, pp. .402–403.
- Salihagic Kadic A., Predojevic M. (2012) 'Fetal neurophysiology according to gestational age', *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 17(5), pp.1-5.
- Schopenhauer A (2009) *Dolores del Mundo en El amor, las mujeres, la muerte y otros temas*. Trad.: Eduardo González Blanco, Quinta ed., México, D.F.: Editorial Porrúa, colección Sepan Cuantos.

- Senado de la República, Centro de Estudios Internacionales Gilberto Bosques. 4 de julio 2012. Biografía Gilberto Bosques. Disponible en: <http://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/index.php/biografia-gb> (Accesado el día 4 de febrero de 2013)
- Smith J.E., von Winterfeld D (2004) Decision Analysis in Management Science. *Management Science*; 50:(5); pp.561-574
- Singer P. (2002) *Una Vida Ética, escritos*, 1a edn., Madrid España: Taurus.
- Singer P. (2009) *Ética Práctica*, Madrid España: Ediciones Akal.
- Singer P. (1993) *Practical Ethics*. Cambridge University [Online]. Available at: <http://emilkirkegaard.dk/en/wp-content/uploads/Peter-Singer-Practical-Ethics-2nd-edition.pdf> (Accessed: January 5th 2011).
- Singer P (1990) *Liberación animal*. 2da edición, Madrid España. Editorial Trota
- Smajdor A (2011) 'Ethical challenges in fetal surgery', *J Med Ethics*, 37(2), pp. 88-91.
- Smith ES, Lewin GR (2009) 'Nociceptors: a phylogenetic view', *J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol*, 195(12), pp. 1089-106.
- Smith RP, Glover V, Fisk NM (2003) 'Acute increase in femoral artery resistance in response to direct physical stimuli in the human fetus', *BJOG*, 110(10), pp. 916-21.
- Sneddon LU (2003) 'Trigeminal somatosensory innervation of the head of a teleost fish with particular reference to nociception', *Brain Res*, 972(1-2), pp. 44-52.
- Sneddon LU (2009) 'Pain perception in fish: indicators and endpoints', *ILAR J*, 50(4), pp. 338-42.
- Taddio A, Katz J, Ilersich AL, Koren G. (1997) Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet*; 349(9052):599-603.
- Taddio A, Goldbach M, Ipp M, Stevens B, Koren G.(1995) Effect of neonatal circumcision on pain responses during vaccination in boys. *Lancet*; 345 (8945)pp. 291-2.
- Tam PK, Dockray GJ, Lister J. (1985) Substance P concentrations in human cerebrospinal fluid vary inversely with age. *Neurosci Lett*; 54(2-3) pp. 327-32.
- Teixeira JM, Glover V, Fisk NM. (1999) 'Acute cerebral redistribution in response to invasive procedures in the human fetus', *Am J Obstet Gynecol*, 181(4), pp. 1018-25.

- Templeton et al. (2010) *Fetal Awareness Review of Research and Recommendations for Practice Report of a working Party*, London England: Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.
- Tuli L, Singh DK, Gulati AK, Sundar S, Mohapatra TM. (2010) A multiattribute utility evaluation of different methods for the detection of enteric protozoa causing diarrhea in AIDS patients. *BMC Microbiol*; 15;10:11
- Van de Velde M, De Buck F. (2012) 'Fetal and maternal analgesia/anesthesia for fetal procedures', *Fetal Diagn Ther*, 31(4), pp. 201-9.
- Wasserstein AG (2007) 'Lessons in medical humanism', *Ann Intern Med*, 146(11), pp. 809-13.
- Wenger AA. (2006) Fetal pain legislation. Subordinating sound medical findings to moral and political agendas. *J Leg Med*;27(4) pp. 459-76.
- Woolf CJ, Salter MW (2000) 'Neuronal plasticity: increasing the gain in pain', *Science*, 288(5472), pp. 1765-9.
- Zimmermann M (1986) 'Behavioral investigations of pain in animals', in Duncan IJH, Molony V (ed.) *Assessing Pain in Farm Animals. CEC Agriculture Report*. Luxembourg: CEC Agriculture Report.

