

CONESCAPANHONDURAS2025paper88.pdf

 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

Document Details

Submission ID

trn:oid:::14348:477758163

Submission Date

Jul 31, 2025, 10:51 PM CST

Download Date

Aug 12, 2025, 2:50 PM CST

File Name

CONESCAPANHONDURAS2025paper88.pdf

File Size

607.0 KB

5 Pages




3,221 Words

17,482 Characters

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 23%  Internet sources
- 5%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags




0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 23%  Internet sources
- 5%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
www.transparencia.gob.sv		7%
2	Internet	
www.asamblea.gob.sv		3%
3	Internet	
docs.bvsalud.org		2%
4	Internet	
oldri.ues.edu.sv		1%
5	Internet	
www.cacic2016.unsl.edu.ar		<1%
6	Internet	
www.diariooficial.gob.sv		<1%
7	Internet	
www.unwomen.org		<1%
8	Internet	
inba.info		<1%
9	Internet	
www.cedip.cl		<1%
10	Internet	
oa.upm.es		<1%
11	Internet	
www.ginecologia.unipd.it		<1%

12	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%
13	Internet	hdl.handle.net	<1%
14	Internet	www.cicicocuk.com	<1%
15	Internet	www.scribd.com	<1%
16	Internet	bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com	<1%
17	Internet	medicina.iztacala.unam.mx	<1%
18	Internet	pesquisa.bvsalud.org	<1%
19	Internet	repository.ju.edu.et	<1%
20	Internet	ijmbs.info	<1%
21	Internet	www.lacapitalnet.com.ar	<1%
22	Internet	cedipcloud.wixsite.com	<1%
23	Internet	prezi.com	<1%
24	Internet	repositorio.unan.edu.ni	<1%
25	Internet	www.coursehero.com	<1%

26	Internet	
www.gfmer.ch		<1%
27	Internet	
dadun.unav.edu		<1%
28	Internet	
idoc.tips		<1%
29	Internet	
ormusa.org		<1%

Diseño y construcción de OBSimModel (Obstetric Simulation Model)

Resumen – La tecnología en salud busca preservar la vida mediante métodos educativos no invasivos que mejoren la atención durante el parto, garantizando respeto, privacidad y dignidad a las pacientes. En este contexto, los simuladores obstétricos se han consolidado como herramientas clave para la formación médica segura, permitiendo prácticas libres de riesgo tanto para la madre como para el bebé. En El Salvador, la ausencia de simuladores obliga a los estudiantes de medicina a practicar directamente con mujeres en trabajo de parto, lo que puede provocar situaciones de violencia obstétrica debido a la inexperiencia de los practicantes. Para abordar esta problemática, se diseñó y construyó el primer simulador obstétrico de parto del país, con el objetivo de ofrecer una herramienta didáctica que permita entrenar al personal de salud en un entorno controlado y realista. Este modelo fue desarrollado a partir de una rigurosa investigación anatómica y funcional. Incluye un hueso coxal que simula la expansión natural del parto, un bebé de silicona contenido en un saco amniótico fabricado con plásticos acrílicos, y un sistema de bombeo que emula el flujo sanguíneo materno-fetal a través del cordón umbilical. El simulador reproduce contracciones, dilatación y expulsión, además de permitir la simulación de cesáreas de emergencia con monitoreo fetal. Esta innovación representa un avance significativo para la educación médica en El Salvador, promoviendo una atención obstétrica más humana, segura y profesional, al tiempo que fomenta una cultura de respeto y sensibilización hacia la mujer en situación de parto.

Índice de Términos – Obstetricia, parto, leyes, violencia, maniobra de Ritgen, amniotomía, puerperio, feto, periné.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el uso de simuladores ha generado un impacto positivo en la educación médica para la enseñanza práctica, especialmente en las áreas de riesgo que pueden presentar complicaciones. La violencia obstétrica siempre ha estado presente en el sistema de salud salvadoreño, pero nunca se ha tomado en cuenta la adquisición de herramientas necesarias para la capacitación de los estudiantes, por ello se propuso la creación del primer modelo didáctico fabricado en El Salvador capaz de enseñar de manera adecuada y sin riesgos (hacia las madres y los bebés) brindando un parto digno, seguro y humanizado.

Pese a que por años han existido políticas enfocadas en el parto humanizado, hasta la fecha, no se ha logrado cambiar el hecho de que muchas salvadoreñas han sido víctimas de algún tipo de maltrato en las salas de parto. [1]

Durante los últimos años se han registrado múltiples casos de mala praxis obstétrica, pues a pesar de la aprobación de la ley de Nacer con Cariño aún se cometen estos errores, y es por eso por lo que se ve la necesidad de elaborar un mejor plan de educación para los futuros médicos gineco – obstetras. En este caso se presenta una alternativa tecnológica, un modelo ginecológico que simula la labor de parto para poder desarrollar en un entorno seguro y sistemático habilidades en los estudiantes; principalmente las maniobras y respuestas a diferentes situaciones que se puedan llegar a presentar.

En agosto de 2021 se aprobó la iniciativa "Nacer con Cariño para un parto respetado y cuidado cariñoso y sensible para el recién nacido", a cargo del Ministerio de Salud (MINSAL) para la atención de los partos. La nueva ley contiene 18 artículos que norman los cuidados que el personal de salud debe brindar a la madre y a su hijo antes, durante y después del alumbramiento, para garantizar un ambiente seguro y relajado para ambos [2]; la ley también propone un nuevo modelo de atención que toma en cuenta las necesidades de cada mujer, desde la preconcepción hasta el nacimiento de su bebé [3].

El objetivo de la construcción de este modelo de simulación es poder brindar una herramienta funcional para entrenar a aquellos profesionales de la salud que se desempeñan en las ramas de obstetricia y medicina familiar, disminuyendo así los casos de violencia obstétrica tan recurrentes en nuestro país.

II. METODOLOGÍA

A. Modelo Anatómico

Para la elaboración del modelado en primer lugar se verifica un modelo anatómico de una mujer embarazada, también se toma en consideración el canal blando constituido principalmente por el útero, el cuello uterino y la vagina; el canal duro formado principalmente por huesos que el feto debe cruzar antes de nacer. Así como se muestra en Fig. 1.

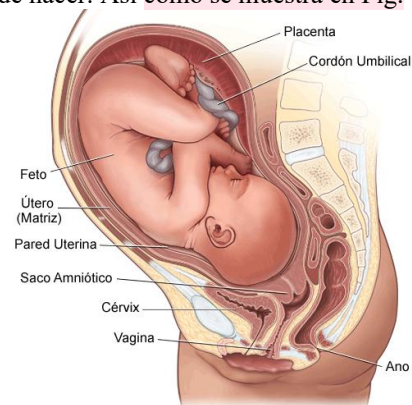


Fig. 1. Modelo anatómico de Feto en el útero. [4]

En Fig. 2 se muestra también parte del modelo anatómico del canal blando que ha sido mencionado con anterioridad.

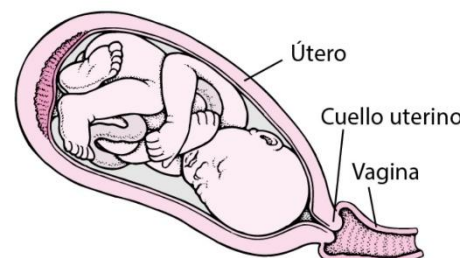


Fig. 2. Modelo anatómico de Feto en el canal blando. [5]

En Fig. 3 se muestra el posicionamiento del feto en el canal duro.

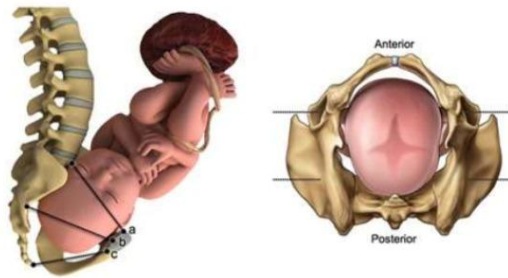


Fig. 3. Modelo anatómico de Feto en el canal duro. [6]

La fase de latencia es el tiempo que transcurre entre la rotura de aguas y el inicio del trabajo de parto. Debe recordarse que, si la fase de latencia se prolonga más de 20 horas en la nulípara y más de 14 horas en la múltipara, se debe considerar que está presente alguna disfunción en la evaluación del trabajo de parto normal.

En la fase activa se toma examen de dilatación y progresión; en esta fase se realiza el tacto vaginal justificado, llenado de la partograma en el que se registra la tensión arterial, actividad uterina y la frecuencia cardíaca fetal [7]

Es en esta fase en la cual se emplea la técnica de monitoreo fetal electrónico (MFE), la cual debe ser llevada a cabo con un Doppler para poder observar la actividad de la dinámica uterina de la paciente y pueda registrarse la información de forma adecuada (los cuales ya deben ser llevado en un expediente debidamente identificado) [8].

A la frecuencia cardíaca fetal (FCF) se le denomina línea basal, y es el promedio de un trazado de 10 minutos. Se redondean los cambios en más o menos 5 latidos, excluyendo los periodos de variabilidad marcada, si el trazo dura menos de 2 minutos no se puede valorar la FCF basal [9].

Las fluctuaciones de la línea basal del registro de la FCF que son irregulares en amplitud y frecuencia. La variabilidad es visiblemente cuantificada como la amplitud del ascenso y descenso en latidos por minuto.

Durante el diseño de este modelo de simulación se tuvo un enfoque en la fase de expulsión del feto. Se considera que una gestante se encuentra en trabajo de parto cuando la frecuencia de contracciones sea de 2 o más en 10 minutos y su duración sea alrededor de 30 segundos y comience a dilatar el cuello uterino dicha dilatación empieza desde los 2 cm; hasta los 4 cm y presente contracciones de 3 o más durante 1 minuto con una duración de 10 segundos o más cada 10 minutos se considera que la paciente está en trabajo de parto [10].

Se debe proteger el periné durante la expulsión por lo cual se coloca un campo especial para su protección y se procede a realizar la maniobra de Ritgen; la cual es considerada necesaria ya que durante una contracción uterina la cabeza fetal distiende la vulva y el periné lo suficiente para abrir el introito vaginal, en un diámetro de 5 cm o más, su importancia radica en la protección a desgarros y seguridad del neonato en la salida.

La maniobra consiste en colocar la mano más hábil provista de un apósito sobre el periné abarcándolo entre el pulgar de un lado y los dedos restantes del otro, sosteniendo la presentación para que no efectúe su avance y deflexione bruscamente,

acercándose a su vez hacia el rafe perineal, los tejidos laterales del periné, como si quisiera fruncir los mismos con lo que disminuye su tensión.

La otra mano ejerce presión simultáneamente sobre el occipucio, cómo se muestra en Fig. 4.

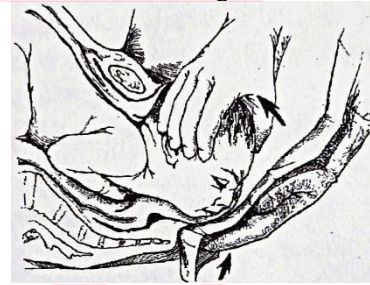


Fig. 4. Maniobra de Ritgen. [11]

Se debe controlar la salida de la cabeza fetal para permitir su extensión o deflexión de forma paulatina y progresiva. Posteriormente verificar con sus dedos si el cordón umbilical se encuentra alrededor del cuello fetal.

Si se presenta el cordón en el cuello, pero este es flojo, se desliza por encima de la cabeza del bebé; pero si es apretado, cuidadosamente pinzar y cortar entre las pinzas antes de desenrollarlo. Efectuar la extracción de hombro anterior y posterior en un solo movimiento, aprovechando el pujo.

Para la fase del puerperio se realiza la tracción del cordón umbilical y revisión del canal del parto. Desde el punto de vista del riesgo materno, esta es la etapa más importante para la parturienta.

La hemorragia del post-partum contribuye de forma apreciable a la morbilidad y mortalidad materna. Cuando la pérdida de sangre es importante, la manipulación necesaria para controlar el sangramiento aumenta potencialmente el peligro de infección.

Se aplica Manejo activo del tercer periodo del parto (MATEP) que incluye: Administración inmediata de oxitócicos, tracción controlada del cordón umbilical, el cual se realiza de la siguiente forma: Se debe mover la pinza que está en el cordón lo más cercano al periné, sostener con una mano el extremo de la pinza y cuando el útero haga una fuerte contracción halar el cordón con mucha delicadeza para extraer la placenta y con la otra ejercer contracción sobre el útero (maniobra de Brant), tal como se muestra en Fig.5 [12].

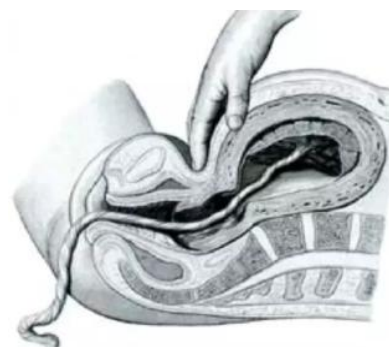


Fig. 5. Maniobra de Brandt Andrews. [12]

B. Diseño y estructura del simulador

Se presenta un modelo de simulación obstétrica diseñado con

un enfoque anatómico-funcional que permite representar las fases clave del parto para la enseñanza y práctica del parto vaginal. El simulador permite presentar diferentes fases del parto. Su diseño está orientado a facilitar la interacción física con elementos anatómicos representativos, permitiendo al usuario practicar maniobras comunes.

El modelo se construyó en base al esquema de la Fig.6 el cual define la disposición general de estructuras anatómicas representativas tales como el canal de parto y una representación fetal manipulable. Está pensado para ser portátil, reutilizable y de bajo costo, siendo este accesible para instituciones con recursos limitados



Fig. 6. Esquema de referencia utilizado como base conceptual para el diseño del simulador.

C. Componentes del modelo

El simulador ha sido diseñado con una estructura que permite representar de manera tridimensional el canal de parto y las principales estructuras anatómicas involucradas en el proceso. La estructura exterior se encuentra fabricada con una mezcla de yeso y sellador acrílico, proporcionándole una rigidez y durabilidad adecuada, lo que mantiene un peso lo suficientemente ligero para facilitar su manipulación.

Para recrear las partes blandas del canal de parto, como la piel perineal y los tejidos adyacentes, se ha utilizado foami moldeable, visible en la Fig.7; Dicho material fue seleccionado por su flexibilidad y su capacidad de emular la textura del tejido humano, lo cual proporciona una experiencia táctil durante la práctica de maniobras obstétricas.



Fig. 7. Base de modelo

El modelo incluye una estructura de la pelvis obstétrica materna, que representan los principales huesos involucrados en el parto: el ilion, el isquion y el pubis siendo este último el canal duro anteriormente mencionado en la Fig.3; Estos elementos forman el canal óseo por el cual debe pasar el feto durante el trabajo de parto. Su incorporación permite ilustrar las relaciones espaciales entre las estructuras blandas y óseas, como se muestra en la Fig.8 así como comprender el papel que juega la anatomía pélvica al momento del parto.



Fig. 8. Vista interna del modelo.

En el interior, el simulador se incorpora un sistema mecánico compuesto por pistones, los cuales replican el efecto de las contracciones uterinas observable en la Fig.9 y a su vez se cuenta con motores que se encargan de la extracción del bebé de manera automática del vientre materno. Estos pistones actúan sobre un globo burbuja transparente que simula el saco amniótico el cual alberga al neonato y está rodeado por el cordón umbilical que transporta sangre de la madre al bebe como podemos observar en la Fig.10; Este globo es intercambiable ya que se rompe durante la simulación para representar el evento clínico de la ruptura de membranas (comúnmente conocido como "rompimiento de fuente"), lo que añade un componente visual y dinámico al entrenamiento.

El modelo fetal está compuesto de goma flexible, lo que le otorga una textura realista y facilita su desplazamiento a través del canal simulado. Esto permite practicar diversas maniobras clínicas de forma segura.

Además, el diseño presenta secciones intercambiables de la pared abdominal hechas con foami moldeable, permitiendo su remoción y reemplazo para distintos tipos de simulación. Una de estas variantes está destinada a la simulación de cesárea, donde se realiza una incisión frontal para acceder al globo de contención fetal, simulando la apertura del útero y extracción asistida del feto.



Fig. 9. Pistones simuladores de contracciones.



Fig. 10. Saco amniótico y bomba de sangre.

D. Aplicaciones clínicas y educativas

El simulador desarrollado está diseñado como herramienta educativa en contextos de formación médica y técnica en obstetricia. Permite el entrenamiento práctico de habilidades clave necesarias para la asistencia del parto vaginal, incluyendo:

1) Palpación Abdominal – Maniobras de Leopold

El modelo permite simular la evaluación de la posición, situación fetal y frecuencia cardíaca del neonato, así como el grado de encajamiento en la pelvis mediante palpación externa del vientre materno, entrenando al usuario en la identificación de referencias anatómicas y movimientos adecuados durante el examen obstétrico:

- Identificación de la altura del fondo uterino y que parte del feto se encuentra en él (polo cefálico y podálico).
- Determinar la ubicación del dorso fetal y las extremidades, para orientar la posición del feto dentro del útero.
- Evaluar la parte fetal que se encuentra en la entrada pélvica y su movilidad para estimar si se encuentra encajado
- Por último, conocer el grado de descenso del feto hacia el canal de parto y confirmar la flexión de la cabeza fetal

Gracias a la textura de foami moldeable y al diseño anatómico del modelo, los usuarios podrán desarrollar habilidades necesarias, así como sensibilidad táctil de forma realista y segura previo al contacto con pacientes reales.

2) Fase expulsiva

Durante esta etapa el simulador permite observar el descenso y encajamiento del feto, así como asistir el descenso de la cabeza

fetal a través del canal del parto. Se pueden usar maniobras esenciales como el control de la cabeza fetal, que permite una salida progresiva y evita desgarros, la maniobra Ritgen modificada que ayuda a guiar la extensión de la cabeza y proteger el periné. Además, se puede simular la tracción controlada del cuerpo fetal, útil para ilustrar la salida secuencial de los hombros. Estas prácticas permiten desarrollar coordinación, protección de tejidos blandos y la asistencia segura al nacimiento, promoviendo una comprensión integral del manejo activo del parto.

3) Fase puerperio inmediato

Tras el parto simulado, el modelo permite observar la conexión del feto con una placenta representativa, lo que permite explicar el alumbramiento de forma visual y sonora gracias a que incorpora sonidos didácticos para el bebé. También permite practicar el corte del cordón umbilical de forma segura. Y a su vez permite entrenar la revisión externa del periné, la higiene postparto y la atención inmediata a la madre. Esta fase ayuda a comprender la importancia de los cuidados posteriores al nacimiento y el monitoreo temprano de signos que podrían indicar complicaciones.

4) Cesárea de emergencia

Al no llevarse a cabo el parto tras complicaciones se realiza una Incisión de Pfannenstiel o incisión cesárea como es más comúnmente conocida para luego llegar hasta el bebé y extraerlo con éxito, como se representa en la Fig.11.



Fig. 11. Cesárea de emergencia

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante las demostraciones realizadas con estudiantes y docentes, se observó una respuesta positiva en términos de claridad, utilidad didáctica y facilidad para comprender los procesos fisiológicos involucrados. El modelo permitió identificar visualmente las relaciones de espacio entre la anatomía materna y fetal, y facilitó la práctica repetitiva de maniobras sin riesgo clínico, en la Fig.12 se pueden apreciar como los órganos se ven desplazados, lo que lo convierte en un modelo anatómicamente correcto en términos de ubicación.

Desde el punto de vista pedagógico, el simulador promueve un aprendizaje activo mediante la observación, manipulación directa y resolución de situaciones prácticas. Además, su diseño

de bajo costo lo convierte en una alternativa viable frente a simuladores comerciales, especialmente en contextos académicos con recursos limitados.

La inclusión de vientres intercambiables también permitió extender el uso del simulador a escenarios quirúrgicos como la cesárea, facilitando la enseñanza básica de este procedimiento y reforzando el modelo frente a distintas situaciones obstétricas.

Aunque se ha demostrado su funcionalidad básica, el modelo podría enriquecerse con futuras incorporaciones tecnológicas, como sensores de presión, indicadores visuales de frecuencia cardíaca fetal o mecanismos electrónicos que simulen situaciones clínicas más complejas.



Fig.12. Prototipo final de OBSimModel

V.CONCLUSIONES

El simulador propuesto presenta una alternativa accesible y funcional para la enseñanza de la atención al parto. A diferencia de modelos comerciales de alto costo, este modelo ha sido fabricado con elementos de fácil adquisición y manipulación, permitiendo reproducir de forma didáctica las fases del parto, incluyendo elementos clave como el canal óseo, tejidos blandos, contracciones y la relación feto-placenta.

La incorporación de maniobras clínicas como la de Leopold, la fase expulsiva con control del periné y el corte del cordón umbilical permite que el estudiante interactúe con el proceso y desarrolle razonamiento clínico. El uso de globo intercambiable para simular la ruptura de membrana y los pistones que simulan contracciones son pequeñas innovaciones que permiten comprender de mejor manera las dinámicas fisiológicas.

Sin embargo, el modelo presenta limitaciones, como la falta de la representación de dilatación del cuello uterino o respuestas automáticas del cuerpo materno. Estas limitaciones son áreas de mejora para versiones futuras, que podrían incorporar mecanismos eléctricos o sensores para evaluar el desempeño.

IV. REFERENCIAS

- [1] O. M. Rubio et al., "Violencia obstétrica en cinco países de América Latina: Un estudio comparativo", *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, vol. 149, no. 2, pp. 137-145, 2020. doi:10.1002/ijgo.13119.
- [2] Asamblea Legislativa de El Salvador, "Aprueban Ley Nacer con Cariño impulsada por la primera dama de la República," 17 de agosto de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.asamblea.gob.sv/node/11471>.
- [3] Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, "Ley Nacer con Cariño para un Parto Respetado y un Cuidado Cariñoso y Sensible para el Recién Nacido," Decreto No. 123, Diario Oficial No. 159, Tomo 432, 23 de agosto de 2021. [En línea]. Disponible en: https://crecerjuntos.gob.sv/dist/documents/Ley_nacer_con_carino.pdf.
- [4] Stanford Children's Health, "Anatomía del feto en el útero," [En línea]. Disponible en: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomy-fetus-in-utero-85-P04287>.
- [5] K. Moore et al., *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*, 11th ed. Philadelphia: Elsevier, 2019.
- [6] MSD Manual, "Parto vaginal," [En línea]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/salud-femenina/trabajo-de-parto-y-parto/parto-vaginal>.
- [7] A. Cunningham et al., *Williams Obstetrics*, 26th ed. New York: McGraw-Hill, 2022.
- [8] Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) Cuba, *Guía de actuación para la atención del parto respetuoso*, 2020. [En línea]. Disponible: https://cuba.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/guia_actuacion_atencion_parto_respetuoso.pdf
- [9] Ministerio de Salud de El Salvador, *Lineamientos técnicos para la atención de la mujer en el período preconcepcional, prenatal, parto y puerperio*, 2019. [En línea]. Disponible: https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_atencion_preconcepcional_v2.pdf
- [10] American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), "Intrapartum Fetal Heart Rate Monitoring," *Practice Bulletin*, no. 116, 2020.
- [11] M. Young, *The Technical Writers Handbook*. Mill Valley, CA: University of Science, 1989.
- [12] R. Dutta, *Textbook of Obstetrics*, 8th ed. New Delhi: Jaypee Brothers, 2021.