

**Metodología para la creación de una embrioteca humana:
experiencia de la universidad médica villaclareña**
Methodology for the creation of a human embryoteque:
experience at Villa Clara medical university

María Aimée Vila Bormey^{1*}

Oscar Cañizares Luna¹

Nélida Liduvina Sarasa Muñoz¹

Nancy Andreu Gómez²

María Nelía Martínez Lima¹

Belkis Alfonso Águila¹

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

² Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara. Cuba.

* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: mariavb@infomed.sld.cu

RESUMEN

Fundamento: la creación de una embrioteca es un proceso complejo, a partir de la obtención de muestras embrionarias y/o series histoembriológicas que posean un alto potencial para la investigación y la enseñanza.

Objetivo: diseñar una metodología para la creación de una embrioteca humana, a partir de la experiencia de la existente en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara.

Métodos: se recurrió a la metodología cualitativa. Se establecieron tres etapas de sistematización que incluyeron: contexto, eje de sistematización, actores clave, instrumentos y técnicas, categorías y subcategorías, reconstrucción histórica y análisis crítico; y regularidades derivadas de la triangulación entre instrumentos, aportes y lecciones aprendidas. Se emplearon la entrevista semiestructurada, observación, grupos focales, registro de sistematización, triangulación de fuentes documentales y metodológicas, y valoración por especialistas.

Resultados: la metodología se estructuró en dos aparatos: uno teórico o cognitivo y otro metodológico o instrumental conformado por nueve fases o etapas concatenadas. Se declararon 11 categorías rectoras, y fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos, metodológicos y pedagógicos. En ella se articulan once etapas o pasos condicionantes, flexibles y dependientes, procedimiento requerido para crear una embrioteca humana, según la experiencia teórica y práctica sistematizada en la presente investigación.

Conclusiones: los criterios de rigor que se tuvieron en cuenta hablan a favor del valor de la verdad, neutralidad, aplicabilidad y consistencia del resultado. Según los especialistas que la valoraron cumple con la credibilidad, confirmabilidad, transferibilidad y dependencia, por lo que constituye una herramienta metodológica en la creación de una embrioteca humana.

DeSC: Embriología; estudiantes de Medicina; educación médica.

ABSTRACT

Background: the creation of an embryoteque is a complex process, based on obtaining embryonic samples and / or histological-embryological series that have a high potential for research and teaching.

Objective: to design a methodology for the creation of a human embryoteque, based on the experience of the existing one at Villa Clara University of Medical Sciences.

Methods: the qualitative methodology was used. Three stages of systematization were established that included: context, axis of systematization, key actors, instruments and techniques, categories and subcategories, historical reconstruction and critical analysis; and regularities derived from instruments contrasting, contributions and lessons learned. The semi-structured interview, observation, focus groups, systematization registration, the contrast of documentary and methodological sources, and assessment by specialists were used.

Results: the methodology was structured in two devices: one theoretical or cognitive and one methodological or instrumental consisting of nine phases or concatenated stages. 11 governing categories and philosophical, psychological, sociological, methodological and pedagogical foundations were declared. Eleven stages or conditioning steps, flexible and dependent, are articulated, a procedure required to create a human embryos, according to the theoretical and practical experience systematized in the present investigation.

Conclusions: the criteria of rigor that were taken into account speak in favor of the value of truth, neutrality, applicability and consistency of the result. According to the specialists who valued it, it complies with credibility, confirmability, transferability and dependence, thus it constitutes a methodological tool in the creation of a human embryoteque.

MeSH: Embryology; students, medical; education, medical.

Recibido: 11/02/2019

Aprobado: 02/09/2019

INTRODUCCIÓN

Como se expresara en el artículo de revisión publicado en esta misma revista en su edición volumen 10, número 1 de 2018, la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara cuenta con una modesta embrioteca, catalogada como un espacio para la investigación científica y la docencia.⁽¹⁾

En las embriotecas se preservan especímenes embrionarios y/o fetales, íntegros o procesados. Son colecciones abiertas al enriquecimiento constante y a la diversificación de sus formas de presentación y uso a tono con las tecnologías de la era digital. Se reporta su existencia en destacadas universidades de España, Estados Unidos (donde se halla la más notable de ellas, la del instituto Carnegie de Washington) y Argentina.^(1,2,3)

En las embriotecas se atesoran muestras valiosas, sean humanas o animales, son delicadas y friables, complejas tanto en su proceso de obtención como en su procesamiento técnico, que aunque basado en las generalidades de la técnica histológica de parafina, requiere algunas adecuaciones en busca de mayor eficiencia en el proceder y con ello lograr resultados de mayor calidad.

Las series histoembriológicas obtenidas tras el corte, montaje y coloración de las muestras revelan la anatomía interna del embrión, imposible de observar por otros medios, al menos en el ámbito académico; se reconoce que la imagenología, pese a que aporta valiosas imágenes del embrión humano "*in vivo*" mediante ultrasonografía 3D multiplanar, no brinda aún las imágenes que puede aportar la Embriología.⁽⁴⁾

A pesar de la amplia referencia a las embriotecas en tesis y artículos científicos publicados no se encuentra ninguna que aluda a la metodología para obtener y preservar tales colecciones. La experiencia acumulada en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara en el procesamiento y estudio de embriones humanos, su sistematización y ordenamiento, permitieron a los autores realizar una investigación con el objetivo de diseñar una metodología para la creación de una embrioteca humana.

MÉTODOS

Responde a la tipología de investigación cualitativa, la cual se orienta a comprender y profundizar los fenómenos explorándolos desde la perspectiva de los participantes, individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará; se desarrolla en un ambiente natural y en relación con el contexto o fenómeno de interés, se profundiza en las experiencias, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, se basa más en una lógica y proceso inductivo, explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas; su propósito consiste en “reconstruir” la realidad.⁽⁵⁾

Se utilizó la sistematización de experiencias como método esencial para la construcción de la propuesta de solución al problema científico, método de probada validez en las investigaciones cualitativas. Se trabajó a partir de la integración de dos modalidades: la sistematización de contenido y la sistematización de proceso.

La sistematización se concibe como aquella interpretación crítica de una o varias experiencias, que a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o revela la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en él, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo.

La decisión de utilizar la sistematización obedece a la experiencia acumulada por más de 20 años en el escenario de la Universidad Médica de Villa Clara. Se consideró su campo de acción: el contexto de la creación de una embrioteca humana, lo que permitió ordenar, reflexionar y valorar experiencias, para arribar a sucesivas aproximaciones a la realidad, con logros, avances y retrocesos que permitieron encontrar fundamentos teóricos y caminos metodológicos para la solución del problema de investigación por vía esencialmente inductiva.

El acceso al campo se produce al determinar el área donde se recogen los datos y registran hechos, conceptos y procesos relevantes (laboratorios de histopatología y morfometría).

Para el diseño de la sistematización se asumen los postulados de Van de Velde⁽⁶⁾ cuyos criterios se muestran en el siguiente plan de sistematización:

- Diseño de la sistematización para la determinación del eje, así como la identificación de actores clave de la experiencia a sistematizar.
- La recuperación histórica e interpretación crítica de las experiencias y la elaboración de conclusiones a manera de lo que este autor denomina "lecciones aprendidas".
- Elaboración de los productos de comunicación de las experiencias sistematizadas (metodología para la creación de una embrioteca humana).

Se define como eje de todo el proceso de sistematización: la búsqueda de una vía metodológica para la creación de una colección de embriones humanos.

Para precisar los aspectos más relevantes acontecidos en la investigación se determinaron en el tiempo las etapas con sus rasgos esenciales. Los criterios para su determinación fueron:

- La necesidad inicial de conocer los problemas de la práctica como criterio de la verdad acontecidos en el proceso de creación de la embrioteca que permitieran un diagnóstico de la realidad, lo que contribuyó a establecer la primera etapa.
- La importancia de adentrarse en los problemas de la teoría para renovar la práctica buscando aquellas líneas que permitieran direccionar el proceso de creación de la embrioteca humana, así como demostrar el valor de la metodología como vía idónea; estos elementos constituyen la génesis de la segunda etapa de la sistematización.
- El significado de construir una metodología que oriente la creación de una embrioteca humana a partir de los presupuestos teóricos establecidos.

En función de estos criterios se determinaron las siguientes etapas de la sistematización:

I etapa (1995-2008). Constatación del estado de desarrollo de la colección de embriones humanos en la universidad médica villaclareña.

II etapa (2009-2015). Profundización del rigor científico-metodológico en la colección de los embriones humanos.

III etapa (2016-2018). Diseño de la metodología para la creación de una embrioteca humana.

En cada etapa se contemplaron aspectos como: contexto, eje de sistematización, actores clave, instrumentos y técnicas, categorías y subcategorías, reconstrucción histórica y análisis crítico, regularidades derivadas de la triangulación entre instrumentos, aportes y lecciones aprendidas.

Los instrumentos y técnicas aplicados fueron:

- Entrevista semiestructurada a especialistas y a técnicos histopatólogos. (I etapa).
- Observación. (I, II y III etapas).
- Grupos focales. (II y III etapas).
- Registro de sistematización o diario de campo. (I, II y III etapas).
- Técnica de triangulación de fuentes documentales y metodológicas. (I, II y III etapas).
- Valoración por especialistas. (Concluida la III etapa).

La muestra fue polietápica, constituida por el total de profesores y técnicos que se vincularon a la embrioteca en cada etapa reconstruida, por lo que constituyeron a la vez población y muestra de expertos para la investigación. Fueron actores clave un total de seis profesores de Embriología Humana y dos de Anatomía Humana, todos médicos, especialistas de II grado, dos titulares y el resto auxiliares y dos técnicos de Histopatología. Todos ellos se vincularon al trabajo con la embrioteca en las distintas etapas que se reconstruyen; se seleccionó bajo el criterio de que era necesaria la opinión de individuos expertos en el tema y eran ellos los únicos que cumplían este requisito.

Categorías y subcategorías

Categoría: colección de embriones humanos. (I y II etapas).

Subcategorías

I etapa:

- Valoración de las experiencias de los especialistas y técnicos en la colección de embriones humanos.
- Necesidades o debilidades y potencialidades o fortalezas para la colección de embriones humanos.

II etapa:

- Bases conceptuales y metodológicas. Tendencias actuales.

Categoría: aspecto estructural de la metodología. (III etapa).

Subcategoría: determinación de los componentes de la metodología.

Categoría: aspecto funcional de la metodología. (III etapa).

Subcategoría: establecimiento de los pasos condicionantes.

Al concluir la tercera etapa se realizó una evaluación por especialistas, se consideraron como tales 10 profesores; de ellos cinco pertenecientes a las ciencias morfológicas (todos anatomistas) y cinco pertenecientes a las ciencias fisiológicas (un genetista, dos fisiólogos y dos bioquímicos). Los 10 docentes forman parte del claustro de ciencias básicas, 50 % de ellos son doctores en ciencias médicas y 50 % son másteres en educación médica; siete son investigadores (dos con categorías de agregado, uno auxiliar y cuatro titulares).

Para realizar esta valoración se tuvieron en cuenta los criterios de rigor que plantean Hernández Sampieri et al.⁽⁵⁾ para la investigación cualitativa, de ellos, fueron escogidos los siguientes: credibilidad, transferencia, dependencia y confirmabilidad.

Aspectos éticos de la investigación: previo a la aplicación de los instrumentos diseñados para cada etapa de la sistematización se informó a los participantes sobre su importancia y fines; la investigación fue avalada por el Comité de Ética de la Investigación de la Unidad de Investigaciones Biomédicas, lugar donde se ejecutó.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En su condición de proceso, una metodología presupone un encadenamiento de etapas, cada una de ellas es a su vez una secuencia de acciones o procedimientos; por ello, se precisa de la explicación de cómo opera en la práctica, cómo se integran las etapas, los métodos y requerimientos en el transcurso del proceso. Por otra parte, en su condición de resultado los autores expresan mediante un recurso modélico la conformación de la metodología como un todo atendiendo a las interrelaciones que se producen entre los elementos de su estructura.

Para su clasificación en esta modalidad se tuvieron en cuenta los rasgos que distinguen las metodologías. Estos revelan que es un resultado relativamente estable obtenido en un proceso de investigación científica, se sustenta en un cuerpo teórico (categorial y legal), es un proceso lógico conformado por etapas, eslabones, pasos condicionantes y dependientes, que ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención del conocimiento propuesto. Cada una de las etapas mencionadas incluye un sistema de procedimientos condicionantes y dependientes, se sigue un orden lógico, sin saltos arbitrarios, con un conjunto de elementos que se distinguen por un cierto ordenamiento. La integración de sus partes no se ha concebido como una sumatoria de elementos, sino que entre ellos se establecen relaciones de dependencia de diferente orden jerárquico y necesarias unas a las otras.⁽⁷⁾

Se asumieron para esta metodología dos aparatos estructurales: el teórico o cognitivo y el metodológico o instrumental. Dicha propuesta es citada en las metodologías diseñadas por otros autores nacionales con diferentes propósitos.^(8,9)

El aparato teórico o cognitivo incluye 11 conceptos y categorías que definen aspectos esenciales del objeto de estudio; son ellos: embrión, estadio embrionario, estadiaje, aborto, aborto espontáneo, aborto recurrente, aborto inducido, embarazo ectópico, plano de corte, lámina histoembriológica e imagen histoembriológica.

El cuerpo legal se refiere a aquellas normas que regulan el proceso y que se expresan en los diferentes fundamentos de la metodología propuesta. Desde el punto de vista filosófico, gnoseológicamente la metodología descansa en la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico, que postula la práctica como punto de partida del conocimiento, recopilando material empírico suficiente que será sometido al análisis racional del pensamiento abstracto al abordar los aspectos teóricos y metodológicos, los cuales se confrontarán de nuevo con la práctica en calidad de criterio de veracidad del conocimiento adquirido.

Éticamente, conviene aclarar que el término embrioteca nada tiene que ver con el que en ocasiones se ha empleado para designar colecciones de embriones humanos vivos en diferentes etapas de su desarrollo procedentes de las técnicas de reproducción asistida.

En el ámbito académico el uso de este material *post mortem* permite acceder al embrión en sí mismo, no a una representación de él, lo que posibilita captar su esencia humana, su vulnerabilidad, y con ello rechazar su manipulación indiscriminada.

El fundamento sociológico viene dado porque se asumió el encargo social de transmitir los contenidos que conforman la tradición, a la vez que estimuló el desarrollo y el cambio. En su concepción se tuvieron en cuenta la iniciativa y el aporte de los participantes, lo que favorece el intercambio, la socialización y la colaboración. La creación y uso de una embrioteca es un proceso en el que pueden confluir la mayoría de las especialidades médicas, lo que también potencia el desarrollo, la socialización las relaciones interpersonales, la investigación científica y la docencia.

Desde el punto de vista metodológico el resultado que se propone conduce a la creación de un producto (embrioteca) de importancia tanto para la formación del estudiante de las ciencias médicas, en particular Medicina como para el investigador y el residente de Embriología.

Se asume la teoría Histórico-Cultural de Vigotsky, la categoría central de esta teoría psicológica es la apropiación por el hombre de toda la herencia cultural e histórica de la humanidad, de manera tal que los sujetos hacen suyo, con la ayuda de los otros, los conocimientos, habilidades, actitudes, formas de convivencia, que lo conducen a perfeccionarse humanamente y transformar el medio en que viven, donde se destaca de manera esencial el papel que juega la unidad de lo cognitivo y afectivo en este proceso.

Constituyeron la fundamentación pedagógica de la presente propuesta, las posibilidades que ofrece para el trabajo didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Embriología, tanto en pregrado como en posgrado, pues se contribuye con ella al desarrollo del sistema de habilidades que forma parte de los contenidos de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, y de la Embriología como materia; con su uso se tributa al desarrollo de competencias cognitivas, adiestra en la observación y evita el estudio memorístico. El proceso de enseñanza aprendizaje actual de las ciencias básicas biomédicas mantiene su fundamentación teórica general en el uso de los medios de enseñanza, entre ellos los laminarios, de particular importancia para la Histología y la Embriología.⁽¹⁰⁾

El aparato metodológico o instrumental incluye nueve etapas, eslabones, pasos condicionantes y dependientes, que ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención del objetivo propuesto. La Figura 1 representa, a manera de resumen, la metodología propuesta para la creación de una embrioteca.



Fig. 1. Metodología propuesta para la creación de una embrioteca.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se explican brevemente algunos aspectos de sus fases.

Fase I. Recolección e inicio de la fijación

En esta fase se comentan las posibles fuentes de obtención de embriones, ventajas y desventajas de cada una, y las condiciones mínimas para la colección y conservación de las

muestras. Se insiste en la importancia de la fijación y la forma de lograrla, así como en los datos a recoger, los que pueden ser útiles en momentos ulteriores. El volumen del fijador, como orientación general, debe ser de 10 a 20 veces el volumen de la pieza que se ha de fijar.⁽¹¹⁾

Fase II. Nomenclatura

Nombrar al embrión es un paso que no se realiza en todas las colecciones, esto puede observarse en el sitio web de Hill⁽²⁾ que muestra varios registros. Se sugiere al investigador que asuma un criterio sencillo y uniforme en caso que se decida hacerlo.

Fase III. Estudio morfológico externo

En este paso se sugiere medir, pesar y evaluar la normalidad del embrión basado en el aspecto externo. Se sabe que, aun enumerados como normales, en los embriones de la colección Carnegie, las variaciones e incluso las anomalías de los órganos individuales están presentes. Sobre la complejidad de este particular O'Rahilly et al.⁽¹²⁾ citando a Willis (1962), plantearon que se puede concluir que: "*the borderland of Embryology and Pathology* sigue siendo un área de investigación importante y fructífera". En esta fase también se sugiere fotografiar al embrión en varios planos y guardar en carpetas las imágenes digitales, esto será útil para fines docentes e investigativos.

Fase IV. Estadiaje

La asignación de un estadio de desarrollo al embrión dependerá, más que de su longitud y edad cronológica, de los rasgos morfológicos externos. Se sugiere la clasificación de Carnegie.⁽²⁾ Entre las etapas 10 y 23, se presta cada vez más atención a la forma externa, aunque la estructura interna no es, ni debe ser descuidada.⁽¹²⁾ En esta fase se debe decidir el plano de corte que se hará al procesar el embrión e informar al técnico oportunamente.

Fase V. Procesamiento histológico

Esta etapa de trabajo debe ser meticulosa también y realizada por técnicos experimentados; dado que el procesamiento de tejidos embrionarios requiere su entrenamiento, se sugiere

que técnicos adiestrados ya en el procesamiento de otros tejidos, se entrenen con estas muestras y adquieran progresivamente las habilidades pertinentes al dedicarse a ellos, no de forma excepcional sino habitual. La práctica incluye los mismos pasos de la técnica convencional de inclusión en parafina⁽¹⁾ sobre la que se hacen algunas observaciones para el procesamiento de muestras embrionarias.

Fase VI. Estudio histológico

La revisión de la serie histoembriológica obtenida es el paso que permite acceder a la anatomía interna del embrión. Un mismo observador debe revisar la totalidad de la serie de un embrión, pues así se formará una idea completa de este, para ello debe estar cómodo al realizar la observación con el microscopio pues con frecuencia resulta un trabajo extenso, agotador, que puede requerir varias sesiones de trabajo. Para esto debe proveerse de atlas, textos, todo tipo de fuente documental, sobre todo rica en imágenes, que les permitan confrontar sus observaciones al revisar la serie; en este punto se recomienda consultar el sitio web *Embriology*⁽²⁾ antes citado. Debe tomarse nota de lo que resulte más llamativo en esta observación. Se sugiere al concluir esta fase, dado que se tiene una información suficiente del espécimen, elaborar la ficha técnica que identifique los rasgos esenciales del embrión y su imagen para que sirva de orientación a otros investigadores y docentes.

Fase VII. Presentación y ordenamiento de las series histoembriológicas

Para esto se sugiere emplear cajas portaobjetos ranuradas, pueden tener capacidad variable; en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara se usan cajas plásticas con tapa, en formato de 25 láminas por caja. Como es de suponer un embrión puede demandar varias cajas en dependencia de su tamaño, en especial aquellos en los que se empleó el plano de corte transversal, por lo que se recomienda enumerarlas como parte de su ordenamiento.

Fase VIII. Registro

El registro de la colección de la universidad médica villaclareña se llevó a cabo en una única tabla con los siguientes datos: número de registro, nomenclatura, longitud (mm), estadio,

Santa Clara oct.-dic.

procedencia, calidad, número de láminas portaobjeto, plano de corte e imagen. Otros datos como coloración, grosor del corte, número de cajas, agente fijador, medio de inclusión y año no son muy reiterados en las embriotecas consultadas,⁽²⁾ por lo que queda a la decisión de los interesados su inclusión o no en el registro. Se sugiere determinar *a priori* cuáles serían los datos a contemplar en un registro, porque deviene en un instrumento necesario para consultar la embrioteca.

Fase IX. Conservación

Para esto se recomiendan locales cerrados, climatizados, con control de la humedad y mobiliario que permita un acceso fácil y ordenado a las series histoembriológicas. Este local, como el de las osteotecas, artrotecas, u otras colecciones pertenecientes a centros de altos estudios, puede ser independiente o no del laboratorio o departamento al cual pertenece, lo que dependerá de su magnitud y de las condiciones que la institución pueda proporcionarle. Se sugiere limpiar con paño seco y reordenar, pues el uso reiterado en ocasiones altera la serie e interfiere con trabajos posteriores. Una de las ventajas de esta limpieza es evitar la contaminación por hongos.

Como se expresara en las palabras introductorias del presente trabajo no se dispone de una metodología semejante por lo que no es posible confrontar el resultado.

Resultados de la valoración por los especialistas

El 100 % de los especialistas consideraron que se cumple el criterio *credibilidad* ya que la embrioteca que ha servido como modelo, ha tenido una estancia prolongada en la universidad, vinculada al laboratorio donde se procesan los embriones humanos y los escenarios docentes e investigativos donde han sido empleados. Esta estancia ha permitido disponer de tiempo para analizar, reflexionar y evaluar los cambios de sus percepciones durante su permanencia y le ha brindado un espectro de observación más amplio. Se recogieron las vivencias tanto de especialistas como de técnicos vinculados al procesamiento y uso docente e investigativo de los embriones humanos por varias décadas y se consideró

la opinión de estudiantes como usuarios y de directivos como posibles potenciadores del desarrollo de la embrioteca.

Se realizó la triangulación de datos provenientes. Se confrontó con la teoría cada paso incorporado a la metodología para lo cual se efectuaron chequeos con los participantes de dichos grupos focales. Se empleó la lógica en las explicaciones de cada fase de la metodología y las orientaciones metodológicas, para lo cual se realizaron descripciones detalladas, profundas y completas, y a la vez nítidas y sencillas.

Asimismo, el 100 % consideró que cumple con el criterio *transferencia* pues se describió con toda amplitud y precisión el ambiente en que se lleva a cabo el proceso de recolección, procesamiento y estudio de embriones. Igualmente se describieron los participantes y su grado de implicación, los materiales utilizados y el momento del estudio. Los resultados emergen de las experiencias del estudio de decenas de muestras embrionarias.

El 100 % de los especialistas consideró que cumple con el criterio de *dependencia o consistencia* ya que existe coincidencia entre la perspectiva teórica de los investigadores y el diseño utilizado; hubo una acertada selección de los participantes, instrumentos y métodos de análisis utilizados. Las categorías y subcategorías empleadas permitieron el desarrollo de la investigación y la concepción del resultado, pues el contexto de la recolección de datos fue el adecuado.

Todos los especialistas valoraron que la propuesta posee *confirmabilidad*, por las estancias prolongadas de la autora principal en el campo de investigación, el empleo de la triangulación de las distintas fuentes de datos, y el chequeo sistemático con los participantes a través de grupos focales donde se sometían a reflexión colectiva las concepciones de los investigadores.

Los especialistas aportaron otros criterios sobre la metodología como la existencia de coherencia entre sus componentes (70 %), correcta conformación de la propuesta en cuanto

a sus componentes estructurales y funcionales (50 %), interrelación entre el momento antecedente y el que le sigue en cada etapa (50 %), tiene como base un problema pertinente en el contexto investigativo y docente de la universidad médica cubana (100 %), permite trabajar cuestiones esenciales de la enseñanza de la Embriología (100 %), potencia la actividad científico-investigativa de profesores y estudiantes (60 %), y favorece la socialización de estudiantes, profesores e investigadores, lo que contribuye desde el punto de vista educativo a cuestiones de alta pertinencia social (40 %). Todos reconocen el potencial de integración, docente e investigativo como una ventaja para el desarrollo y empleo de las embriotecas.

Los esfuerzos por crear y desarrollar una embrioteca, tal y como se plantea a propósito de los museos anatómicos, no solo satisface una necesidad pedagógica, sino un fortalecimiento del patrimonio y la identidad de la universidad y la localidad.⁽¹³⁾

Varias tesis de especialización y artículos científicos publicados,⁽¹⁴⁾ un libro en formato de atlas⁽¹⁵⁾ y una tesis doctoral realizados con el material acopiado en esta embrioteca, avalan la metodología que se ha venido aplicando en la universidad médica villaclareña, la que se sistematizó y perfeccionó mediante la presente investigación.

CONCLUSIONES

La metodología para la creación de una embrioteca humana articula en 11 etapas o pasos condicionantes, flexibles y dependientes, como procedimiento requerido para crear una embrioteca humana, según la experiencia teórica y práctica sistematizada en la presente investigación. Los criterios de rigor que se tuvieron en cuenta hablan a favor del valor de la verdad, neutralidad, aplicabilidad y consistencia del resultado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vila Bormey MA, Andreu Gómez N, Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL. Embrioteca: espacio para la investigación científica y la docencia en la universidad médica villaclareña. EDUMECENTRO [Internet]. 2018 [citado 22/01/2019]; 10(1):[aprox. 24 p.]. Disponible en: http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/download/1042/pdf_301
2. Hill MA. Embriology. [Internet]. 2018 [actualizado 13/12/2018; citado 22/01/2019]. Disponible en: https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Embryonic_Development
3. Ávila Uliarte RE, Levit Delogu BA, Ruiz Pereyra I, Llorens Tumini EA, Fernández Calderón J, Sambrizzi Vicenzotti M, et al. Dismorfias fetales analizadas en una embrioteca: estudio morfológico, radiológico y tomografía computada. Convención Internacional de Ciencias Morfológicas; 2018. [Internet]. 2018 [citado 06/01/2019]. Disponible en: <http://www.morfovirtual2018.sld.cu/index.php/morfovirtual/2018/paper/view/189/270>
4. Iturra A. Estandarización ultrasonográfica 3D-multiplanar en la evaluación de la anatomía embrionaria. Rev Chil Ultrason [Internet]. 2011 [citado 22/01/2019]; 14(2):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.sochumb.cl/estandarizacion-ultrasonografica-3d-multiplanar-en-la-evaluacion-de-la-anatomia-embrionaria/>
5. Hernández Sampieri R, Fernández Collado R, Batista Lucui P. Metodología de la Investigación. 5ed. México: McGraw Hill; 2010.
6. Van De Velde H. La sistematización de experiencias educativas: un espacio para la reflexión crítica y la transformación de la práctica [tesis]. Managua: Universidad Pedagógica Nacional; 2008. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/319410555>
7. de Armas N, Marimón J, Guelmes E, Rodríguez A, Lorences J. Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico. Santa Clara: Centro de Estudio de Investigaciones Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela"; 2003.
8. Cañizares Espinosa Y, Guillen Estevez AL, Leyva Haza J, Guerra Véliz Y, Herrera Estrada A. Metodología para el desarrollo de la metacognición en estudiantes de Técnico en

- Dietética. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 [citado 30/04/2019];8(4): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v8n4/edu09416.pdf>
9. Horruitiner Dominguez RA, Bursal Cintra CJ, Walter Sánchez V. Metodología para implementar la Medicina Natural y Tradicional en la enseñanza de la Química. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 [citado 22/01/2019];8(suppl. 1): [aprox. 16 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v8s1/edu06116.pdf>
10. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL, Morales Molina X. Didáctica de las Ciencias Básicas Biomédicas. Un enfoque diferente. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2018.
11. Rodiles Martínez HC, Campanón Logaz JE, Laza Caballero JC. Citohistopatología. Procedimientos Básicos [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008 [citado 22/01/2019]. Disponible en: <https://epdf.pub/download/citohistopatologia-procedimientos-basicos.html>
12. O'Rahilly RR, Müller F. Stage, age, measurement, growth and external form. En: editor. Human Embryology and Teratology. 2ed. New York: Wiley Liss; 1996.
13. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL, Loytra A. Museos anatómicos en las universidades médicas cubanas. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2018.
14. Vila Bormey MA, Martínez Lima MN, Alfonso Águila B, Silverio Ruiz L, Surí Santos Y, Santana Machado A. Estudio morfométrico correlacional en embriones humanos. Embrioteca de la Universidad de Ciencias Médicas, Villa Clara. Medicent Electron [Internet]. 2018 [citado 07/072019];22(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/2661/2254>
15. Vila Bormey M, Sarasa Muñoz NL, Cañizares Luna O, Martínez Lima M. Atlas de embriología humana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2013.

Declaración de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

<http://www.revedumecentro.sld.cu>

María Aimée Vila Bormey: participó en el diseño de la investigación, su ejecución, análisis del resultado y elaboración del informe.

Oscar Cañizares Luna: participó en el diseño de la investigación, en el análisis del resultado y elaboración del informe

Nélida Liduvina Sarasa Muñoz: participó en el diseño de la investigación, en el análisis del resultado y elaboración del informe

Nancy Andreu Gómez: participó en el diseño de la investigación, en el análisis del resultado y elaboración del informe

María Nelia Martínez Lima: participó en el análisis del resultado y elaboración del informe

Belkis Alfonso Águila: participó en el análisis del resultado y elaboración del informe

Este artículo está publicado bajo la licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)