El Manual para el Análisis Básico de Semen: Una Guía Práctica, es una excelente iniciativa que reúne el aporte de profesionales referentes de la Andrología Clínica de Iberoamérica (Argentina, Colombia, Chile, España, México, Venezuela) y del Dr. Björndahl de Suecia. El manual ofrece a la comunidad hispano parlante un compendio en castellano con información relevante para una adecuada evaluación del semen. A lo largo de 14 capítulos, se recapitulan conceptos de la fisiología del espermatozoide y del análisis seminal, incluyendo desde la colección de la muestra hasta su evaluación macroscópica y microscópica, determinación de los parámetros espermáticos de motilidad, vitalidad, concentración y morfología, presencia de células germinales y leucocitos, detección directa e indirecta de anticuerpos antiespermáticos y análisis bioquímico del plasma seminal. El manual presenta además lineamientos generales para la realización de control de calidad del análisis seminal y sistemas de evaluación externa. Incluye además una reseña sobre la relevancia de la estandarización global del análisis del semen y reflexiona sobre su importancia en la evaluación de la pareja infértil. A estos contenidos se suman dos apéndices con límites de referencia y nomenclatura sobre las características del análisis seminal. Los capítulos presentan introducciones a las diversas temáticas abordadas así como descripciones detalladas de las metodologías, imágenes, gráficos, cuadros ilustrativos y ejemplos aplicados. Se hace referencia a literatura internacional en el tema, destacándose los contenidos del Manual para el Examen y Procesamiento del Semen Humano, de la Organización Mundial de la Salud (5ta Edición/2010).

Los contenidos de este manual aportarán a los profesionales en Andrología de Iberoamérica herramientas que permitirán normalizar los procedimientos a utilizar y homogeneizar los criterios a seguir en la evaluación básica del semen, para así lograr una alta calidad y reproducibilidad en las evaluaciones y contribuir a un mejor diagnóstico de la infertilidad masculina.

Dra. Mónica Vazquez-Levin
- Investigadora Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Argentina.
- Editora de la International Society of Andrology (ISA). www.andrology.org
- Directora del Laboratorio de Estudios de Interacción Celular en Reproducción y Cáncer Instituto de Biología y Medicina Experimental, Buenos Aires, Argentina.

ISBN: 978-607-7566-57-1
9 786077 566571

Cerezo / Castilla / Rodríguez

Manual para el Análisis Básico de Semen: Una Guía Práctica

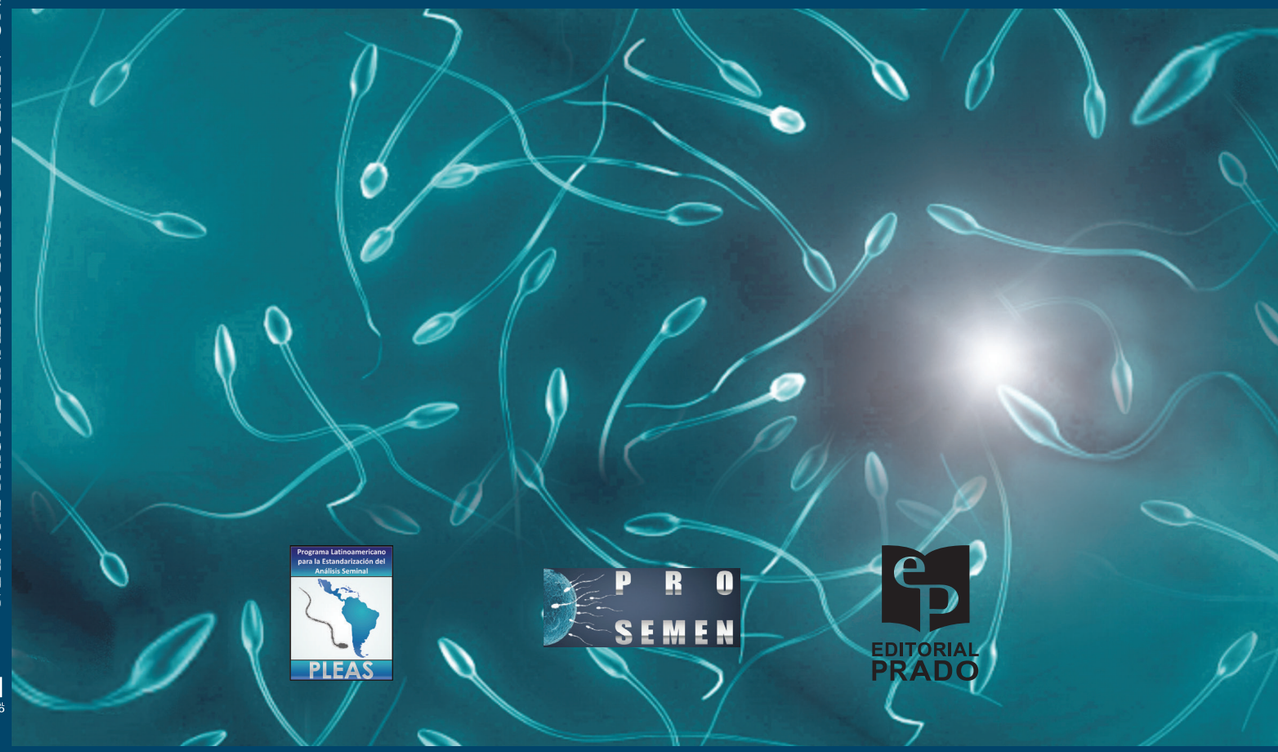
EDITORIAL PRADO

Manual para el Análisis Básico de Semen:

Una Guía Práctica

EDITORES

Biol. Gerardo Cerezo Parra
Dr. José Antonio Castilla Alcalá
Biol. Hugo Manuel Rodríguez Hernández



Manual para el Análisis Básico de Semen: Una Guía Práctica

© 2014, Editorial Prado

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación debe ser reproducida, almacenada en sistema alguno o transmitida por otro medio —electrónico, mecánico, fotocopiador, registrador, etc.— sin permiso previo por escrito de la Editorial.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or retransmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission in writing from the publisher.

Primera edición: 2014
ISBN: 978-607-7566-57-1
Editorial Prado, S.A. de C.V.
Dr. Jiménez 248
Col. Doctores
México D.F. 06720
Tel./Fax: 19-99-80-83
19-99-80-85

Agradeceremos sus sugerencias,
Observaciones y comentarios a:
E-mail: rprado@yahoo.com.mx
Tel./Fax: (55) 19-99-80-83
(55) 19-99-80-85
En atención:
Sr. Dionisio Damiani López

Sitio Web: www.editorialprado.com.mx
Revisión: Dionisio Damiani López
Diseño Editorial: Héctor Peralta Ramírez
Portada: Héctor Peralta Ramírez

Impreso en México / *Printed in Mexico*

Advertencia
El conocimiento de las ciencias clínicas está en constante avance. Cuando hay una nueva información disponible es necesario efectuar cambios en el tratamiento y uso de medicamentos. Se ha tenido especial cuidado en revisar que las dosis recomendadas y los esquemas de tratamiento sean los aceptados comúnmente al momento de esta publicación, se sugiere al lector, revisar cuidadosamente el material incluido en las cajas de los medicamentos antes de su administración. Esto es especialmente importante en el caso de nuevos medicamentos, o en aquellos de uso poco frecuente.

Editores

Biol. Gerardo Cerezo Parra

- Licenciado en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Departamento de Fisiología de la Reproducción. Instituto Nacional de Perinatología. México D.F. 1993-1995.
- Diplomado en Andrología. Instituto Nacional de Perinatología. 1997
- Departamento de Biología de la Reproducción. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, "Salvador Zubirán". México D.F.1996-2002.
- Ganador al mejor trabajo de investigación clínica en la XV Reunión Anual de la Academia de Investigación en Biología de la Reproducción (AIBIR). 2000.
- Becado por el Programa Latinoamericano de Capacitación e Investigación en Reproducción Humana (PLACIRH) y Programa Regional de Capacitación en salud sexual y Reproductiva para Latinoamérica y el Caribe. (PLC-279/2002), durante el periodo 2002-2003.
- Entrenamiento en el Laboratorio de Criopreservación y banco de semen de las empresas: REPROMED LIMITED y AVR ANDROLOGY INC.Toronto Canadá.2003.
- Inscrito al Programa de Aseguramiento de la Calidad Externa de Andrología de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE). 2004-2006.
- Curso de Análisis Básico de Semen por el Grupo de Interés Especial en Andrología de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE). 2007.
- Director General del Programa Nacional para la Estandarización del Análisis Básico de Semen (PRO-SEMEN) www.analisisdesemen.com.mx 2007 a la fecha.
- Profesor Titular y organizador de más de 50 Cursos de Estandarización del Análisis Básico de semen 2007 a la fecha.
- Director General de Laboratorio FERTIMEXICO, México D.F. www.fertimexico.com 2008 a la fecha.
- Secretario del Programa Latinoamericano para la Estandarización del Análisis Seminal (PLEAS), 2008-2013.
- Director del Programa Mexicano para la Evaluación Externa de la Calidad en Análisis de Semen (PEEC-SEMEN) en colaboración con el Centro de Andrología y Medicina Sexual del Hospital Universitario Karolinska, 2012.
- Asesor de ANDROCENTER S.C. 2012 a la fecha.
- Miembro de la Asociación Mexicana de Medicina de la Reproducción A.C. (AMMR).
- Miembro de la Asociación Mexicana de Andrología.
- Miembro Fundador del Programa Latinoamericano para la Estandarización del Análisis Seminal (PLEAS).
- e-Mail: gcerezo@fertimexico.com

Dr. José Antonio Castilla Alcalá

- Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Granada, Especialista en Análisis Clínicos.
- "Senior clinical embriologist" por la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE), y Asociación para el estudio de la Biología de la Reproducción (ASEBIR).
- Facultativo Especialista de Área del HU Virgen de las Nieves de Granada desarrollando su labor asistencial como Responsable del laboratorio de la Unidad de Reproducción Humana del HU Virgen de las Nieves de Granada.
- Director Médico del Banco de semen CEIFER de Granada. www.ceifer.es
- Director Científico del Centro MasVida Reproducción, Sevilla. www.masvidareproduccion.com
- Autor de varios libros sobre laboratorio de reproducción, de más de 300 comunicaciones a congresos científicos y más de 150 trabajos científicos nacionales e internacionales sobre laboratorio.
- Profesor en master y títulos propios de Reproducción Humana.
- Master en Reproducción Humana impartido por la Universidad Complutense de Madrid en colaboración con la Sociedad Española de Fertilidad (SEF).
- Título de Especialista en Medicina Reproductiva, Clínica Vistahermosa, Universidad Miguel Hernández de Alicante.
- Miembro de varias comisiones del Ministerio de Sanidad y Política Social sobre reproducción Humana.
- Socio Fundador de la Asociación para el Estudio de la Biología de la Reproducción (ASEBIR), y vocal de la Junta directiva de ASEBIR de 1992-2000).
- Secretario de la Sociedad Española de Fertilidad (SEF) (2006-actualidad).
- Coordinador del registro nacional de Técnicas de Reproducción Asistida de la SEF (2008-actualidad).
- Vice-presidente del grupo de interés de andrología de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE). 2004-2011.
- Vocal de la Junta Directiva del registro europeo de TRA de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE).
- Coordinador de los programas nacionales de control de calidad externo de análisis de semen y de laboratorio de reproducción en colaboración con la ESHRE y auspiciados por ASEBIR, AEFA y AEBM.
- Dirección de tesis doctorales: 20
- Premios de sociedades científicas y organizaciones profesionales: 21. Destacando el -Premio de la Asociación de Biopatologia Medica a la trayectoria profesional (2009) y el de Innovación y calidad de la Asociación Española de Farmacéuticos Analistas (2010).
- Investigador en proyectos científicos subvencionados: 14.
- e-Mail: josea.castilla.sspa@juntadeandalucia.es

Biol. Hugo Manuel Rodríguez Hernández

- Licenciado en Biología. Facultad de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).
- Reproducción Asistida en la Clínica HISPAREP del Hospital Español México, D.F.
- Profesor colaborador de más de 50 Cursos de Estandarización del Análisis Básico de semen (PRO-SEMEN) en México del 2007 a la fecha.
- Certificado en Entrenamiento Internacional de Administración: Dirección de Competencia, Administración de Cambios, Innovaciones de Cambios, (2004), InWent, Berlín, Alemania.
- Centro de Investigación Biomédica de Oriente (CIBIOR), IMSS, Puebla, Puebla, 2000.
- Formación y Perfeccionamiento Profesionales: En el Área de Gestión de la Calidad Orientada al Medio Ambiente (2003- 2004), InWent, Alemania.
- Certificado en Aseguramiento de la Calidad y Auditor Interno otorgado por la DGQ, (2004), Frankfurt am Main, Alemania.
- Administración de la Calidad, Planeación y Manejo de la Calidad, ISO-9000 familia (2003), Hochschule Wismar, Alemania.
- Auxiliar de Investigador N-III:CONACYT-SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES (SNI) Exp.: 2977. (2000-2001)
- e-Mail: hmanuelrh@yahoo.com.mx

Autores

Biol. Gerardo Cerezo Parra.
Laboratorio de Andrología y Banco de Semen,
ANDROCENTER, Aguascalientes,
Laboratorio FERTIMEXICO,
Distriro Federal, México.
Puebla, México.

Dr. José Antonio Castilla Alcalá.
MasVida Reproducción, Sevilla,
Unidad de Reproducción, Hospital Universitario Virgen de las Nieves
Banco de Semen CEIFER,
Granada, España.

Biol. Hugo M. Rodríguez Hernández.
Laboratorio de Reproducción Asistida
Clínica HISPAREP
Hospital Español de México
Distrito Federal, México.

Dr. Lars Björndahl.
Centro de Andrología y Medicina Sexual,
Departamento de Medicina,
Hospital Universitario Karolinska,
Estocolmo, Suecia.

Lic. Adriana Caille.
Laboratorio de Estudios Reproductivos,
Área Bioquímica Clínica,
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas,
Universidad Nacional de Rosario,
Rosario, Argentina.

Lic. en Biol. Silvia Carrillo.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España

Dra. Ana Clavero.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Dra. María Carmen Gonzalvo.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

M. en I. C. Sergio Arturo González Ortiz.
Facultad de Bioanálisis, Universidad Veracruzana.
CEMEV "Dr. Rafael Lucio"
Xalapa, Veracruz, México.

Dr. Ricardo Gutiérrez de Aguas.
Departamento de Química y Biología
División de Ciencias Básicas
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia.

Lic. en Biol. Blanca López.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

M. C. Luna María López Pérez.
Medicina Veterinaria y Zootecnia, Unidad Xochimilco
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
Distrito Federal, México.

Lic. en Biol. María Luisa López-Regalado
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Dr. Ricardo Lozano Hernández.
Facultad de Farmacia y Bioanálisis,
Universidad de Los Andes, Mérida.
Hospital Urológico 2000,
San Cristóbal, Venezuela.

Lic. en Biol. Alicia Mantilla.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Lic. en Vet. Irene Molina.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Dra. María José Munuce.
Laboratorio de Estudios Reproductivos,
Área Bioquímica Clínica,
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas,
Universidad Nacional de Rosario.
Reprolab-Biología de la Reproducción,
Sanatorio Británico
Rosario, Argentina.

Lic. en Biol. Inmaculada Orozco.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Lic. en Quim. Antonio Rosales.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Dr. Luis Sarabia Villar.
Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo.
Facultad de Medicina. Universidad de Chile.
Santiago, Chile.

Lic. en Quim. María Serrano.
Unidad de Reproducción,
Hospital Universitario Virgen de las Nieves,
Granada, España.

Q.F.B. María Guadalupe Vázquez Ramírez
Laboratorio Clínico y Especialidades Hormonales,
Orizaba, Veracruz, México.

Dr. Giovanny Vivas-Acevedo.
Facultad de Farmacia y Bioanálisis,
Universidad de Los Andes,
Mérida, Venezuela.

Contenido

Introducción / XIII
Dr. José Antonio Castilla Alcalá
Biol. Gerardo Cerezo Parra

1. Fisiología del espermatozoide humano / 1
Dr. Ricardo Gutiérrez de Aguas.

2. Obtención de las muestras de semen / 9
Biol. Gerardo Cerezo Parra
M.C. Luna María López Pérez
Biol. Hugo M. Rodríguez Hernández

3. Análisis macroscópico del semen / 15
Biol. Gerardo Cerezo Parra
M.C. Luna María López Pérez

4. Movilidad espermática / 21
Biol. Gerardo Cerezo Parra
M.C. Luna María López Pérez.

5. Vitalidad espermática / 31
Dr. Lars Björndahl

6. Concentración espermática / 35
Biol. Hugo M. Rodríguez Hernández
Dr. Luis Sarabia Villar
M.C. Luna María López Pérez
Biol. Gerardo Cerezo Parra

7. Morfologia espermática / 47
Dra. María José Munuce
Lic. Adriana Caille

8. Evaluación de células germinales y leucocitos en semen / 63
Q.F.B. María Guadalupe Vázquez Ramírez

9. Anticuerpos antiespermáticos / 73
Dra. María José Munuce

10. Análisis bioquímico del plasma seminal / 81
Dr. Ricardo Lozano-Hernández
Dr. Giovanny Vivas-Acevedo

11. Control de calidad en el análisis de semen / 99
Dra. Ana Clavero
Dra. María Carmen Gonzalvo
Lic. en Quim. María Serrano
Lic. en Biol. Inmaculada Orozco
Lic. en Biol. Alicia Mantilla
Lic. en Quim. Antonio Rosales
Lic. en Vet. Irene Molina
Dr. José Antonio Castilla Alcalá

12. Programa mexicano de evaluación externa de la calidad en análisis de semen (PEEC-SEMEN) / 119
Biol. Gerardo Cerezo Parra
M.C. Sergio Arturo González Ortiz

13. Importancia de la estandarización global del análisis basico de semen / 127
Dr. Lars Björndahl

14. Importancia clínica del análisis de semen en el hombre de la pareja infértil / 133
Lic. en Quim. Antonio Rosales
Dra. María Carmen Gonzalvo
Dra. Ana Clavero
Lic. en Vet. Irene Molina
Lic. en Biol. Silvia Carrillo
Lic. en Biol. María Luisa López-Regalado
Lic. en Biol. Blanca López
Dr. José Antonio Castilla Alcalá

Apendices / 145
1. Límites inferiores de referencia
2. Nomenclatura sobre la calidad del semen

Abreviaturas / 155

Introducción

Dr. José Antonio Castilla Alcalá
Biol. Gerardo Cerezo Parra

El análisis de semen no sólo es un elemento fundamental en el estudio básico de esterilidad, sino que es clave en investigaciones epidemiológicas sobre salud reproductiva. Para garantizar un intercambio óptimo de resultados entre centros clínicos o de investigación es fundamental utilizar métodos de análisis de semen estandarizados. En la mayoría de los laboratorios clínicos de Latinoamérica, aún no se ha logrado una estandarización importante del análisis básico de semen (ABS) humano de acuerdo a las recomendaciones establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Esta diversidad de criterios para evaluar las muestras de semen, tiene como consecuencia problemas serios en la interpretación de resultados, por ejemplo cuando se trata de parejas infértiles referidas de una clínica a otra; los resultados de los análisis de semen entre los laboratorios involucrados son diferentes, es decir el ABS de un paciente puede ser clasificado como patológico en un laboratorio y no patológico en otro.

Hasta el momento se ha intentado estandarizar esta prueba clínica en el ámbito mundial debido a que en muchos países el problema es similar al de Latinoamérica. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE) así como otras asociaciones, han realizado importantes esfuerzos para establecer recomendaciones y han publicado manuales de laboratorio con el fin de igualar criterios de evaluación entre todos los laboratorios.

En México, diversos profesionales con experiencia en el laboratorio de andrología, crearon en el año 2006 una iniciativa para contribuir a estandarizar el ABS con la realización de diferentes Cursos Teórico-Prácticos de ABS. Esta iniciativa fue influenciada sin duda por los *workshops* que realiza el Grupo de Interés Especial en Andrología de la ESHRE. Este proyecto lleva por nombre: Programa Mexicano para la Estandarización del Análisis Básico de Semen (PRO-SEMEN) www.analisisdesemen.com.mx

En Enero de 2007 PRO-SEMEN realiza el primer curso en la Ciudad de México y a partir de ese curso hasta la fecha, se han realizado diversos cursos en varias ciudades de México, esto gracias al gran apoyo del Colegios de Químicos Clínicos, Laboratorios, Universidades y Empresas.

Por otro lado a finales del 2008, un grupo de especialistas clínicos y científicos Latinoamericanos pertenecientes a distintas instituciones, crearon el Programa Latinoamericano para la Estandarización del Análisis Seminal (PLEAS). Se formó un Comité Ejecutivo el cual quedó conformado de la siguiente manera: Presidente: Dr. Luis Sarabia (Chile), Vicepresidente: Dr. Ricardo Gutiérrez (Colombia), Secretario: Biol. Gerardo Cerezo (México), Tesorero: Dr. Roger Iziga-Goicochea (Perú), Director: Dr. Ricardo Lozano (Venezuela), Pro-Secretario: Dr. Carlos Ortiz (Nicaragua), Pro-Tesorero: Dra. María José Munuce (Argentina).

Se creó un estatuto regulador, se confeccionó un Curso Básico de Análisis Seminal de dos días de duración siguiendo los modelos europeos existentes. Durante la XXI reunión bienal de la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Reproducción Humana (ALIRH) llevada a cabo en San Pablo, Brasil en abril de 2009 se presentó el Programa en

un Simposio dedicado al PLEAS y se acordó iniciar un trabajo amplio y en colaboración con todos los países latinoamericanos. La nueva publicación del Manual de la OMS *"WHO Laboratory Manual for the examination and processing of human semen"* se presentó como una excelente oportunidad para compartir los nuevos criterios y procedimientos.

El Manual de Análisis Básico de Semen: Una Guía Práctica pretende ser, como su nombre lo dice, una guía para todos aquellos profesionales que realizan el ABS. Otro de los objetivos planteados del manual es lograr que todos los laboratorios realicen el ABS siguiendo recomendaciones estandarizadas tomando como base el 5º manual de la OMS, *"WHO Laboratory Manual for the examination and processing of human semen"* y de esta forma, asegurar un examen de calidad y comparabilidad entre todos los laboratorios latinoamericanos.