

	UNIVERSIDAD DE CALDAS	
	FORMATO PARA CREACIÓN – MODIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS	
	CÓDIGO: R-1202-P-DC-503	VERSIÓN: 3

PLAN INSTITUCIONAL DE ACTIVIDAD ACADÉMICA

- IDENTIFICACIÓN**

Facultad que ofrece la Actividad Académica:	Ciencias Agropecuarias
Departamento que ofrece la Actividad Académica:	Producción Agropecuaria
Nombre de la Actividad Académica:	Electiva de Profundización I- Evaluación Seminal Avanzada en Cerdos
Código de la Actividad Académica:	G4F0084
Versión del Programa Institucional de la Actividad Académica (PIAA):	
Acta y fecha del Consejo de Facultad para: aprobación ___ modificación ___	Acta No. 07 del 2008
Programas a los que se le ofrece la Actividad Académica (incluye el componente de formación al cual pertenece):	Doctorado en Ciencias Agrarias Maestría en Sist de Producción
Actividad Académica abierta a la comunidad:	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tipo de actividad: Teórica Teórico - Práctica Práctica

Horas teóricas:	32	Horas prácticas:	32
Horas presenciales:	64	Horas no presenciales:	12
Horas presenciales del docente:	64	Relación Presencial/No presencial:	1:2
Horas inasistencia con las que se reprueba:	10	Cupo máximo de estudiantes:	3
Habilitable (Si o No):	No	Nota aprobatoria:	3.5
Créditos que otorga:	4	Duración en semanas:	16

Requisitos: En el Doctorado en Ciencias Agrarias: Filosofía de la Ciencia (G5E0322), Tópicos avanzados en Ciencias, Enfoques y Tendencias en Investigación Agraria (G4F0043) y Examen de candidatura (G4F0130). En la Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria: Seminario Investigativo I (G4F0032), Electiva de Fundamentación Teórica I y II, y Filosofía de la Ciencia (G5E0322)

- JUSTIFICACIÓN:**

Las Electivas de Profundización I, II y III son asignaturas que se desarrollan paralelamente con la ejecución de la tesis doctoral, y por tanto se cursan en secuencia, una vez se aprueben las asignaturas: Filosofía de la Ciencia, Tópicos Avanzados en Ciencias, Enfoques y Tendencias en Investigación Agraria y Examen de

Candidatura, o sea sus pre-requisitos. Cada Electiva es una actividad académica valorada en cuatro créditos académicos, con una relación de una hora presencial por cada dos horas de trabajo independiente (64:128 para un total de 192 horas). Se proponen como actividades totalmente flexibles en las cuales, de una oferta amplia en temas clave para el desarrollo de las diferentes tesis doctorales en ejecución, el estudiante, con el aval de su comité tutorial, **elige** e inscribe formalmente tres de ellos; cada tema elegido debe ser el resultado del análisis de las principales necesidades teóricas y metodológicas que surjan en el desarrollo y ejecución de la tesis doctoral.

Cada Electiva de cuatro créditos es orientada y coordinada por un docente del Programa, quien propiciará una dinámica de revisión crítica en torno a los temas considerados en cada una de las tres asignaturas. En todos los casos el docente orientador será un experto en el tema, con trayectoria e idoneidad reconocidas. Los contenidos seleccionados en cada caso deben cubrir con suficiencia las necesidades de complementación teórica o metodológica del estudiante, con miras a desarrollar una tesis doctoral de la más alta calidad.

Las asignaturas Electivas de Profundización I, II y III permiten al estudiante revisar aquellos aspectos teóricos y metodológicos que demanda la ejecución de la tesis doctoral, con el fin de garantizar su efectivo y oportuno avance. De lo anterior se deriva, como consecuencia lógica, que los contenidos de ellas sean de la mayor pertinencia y actualidad. De otro lado, las tres asignaturas aportan al plan de trabajo espacios determinantes para el desarrollo de competencias fundamentales para un investigador de alto nivel. El estudiante se ejercita en actividades fundamentales del proceso de investigación, en particular en las que tienen que ver con la revisión de los componentes más avanzados del marco teórico y del marco metodológico de sus tesis.

- **OBJETIVOS:**

- .1 General:

Establecer el estado del arte de la evaluación seminal en porcinos con propósitos de conservación del semen y control de la reproducción en esta especie.

- .2 Específicos:

- Revisar en profundidad los antecedentes, la base teórica, la ejecución y la utilidad práctica de las evaluaciones seminales de: pH, temperatura, concentración, aglutinación celular, presencia de elementos extraños, presentación y aspecto general de una dosis seminal, morfología, movilidad, supervivencia, integridad del acrosoma, integridad estructural y funcional de las membranas celulares y microbiología.
 - Revisar en profundidad los antecedentes, la base teórica, la ejecución y la utilidad práctica de las evaluaciones seminales de alta resolución: penetración in vitro, fragmentación de DNA, capacitación y congelabilidad.

III. **COMPETENCIAS:**

- .1 Genéricas

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Compromiso ético.
- Compromiso con la calidad.

.1 Específicas

- Habilidad para motivar personas y equipos de trabajo para el logro de objetivos y metas.
- Capacidad para formular y ejecutar proyectos de investigación y para derivar implicaciones a partir de los resultados obtenidos.
- Capacidad para aprovechar los recursos disponibles en la identificación y solución de problemas.
- Capacidad de desempeño en diferentes situaciones de trabajo y de interacción con diferentes grupos e individuos.
- Capacidad para comunicarse, argumentar y debatir con pares académicos en forma oral y escrita en un lenguaje adecuado y acorde con diferentes ambientes.
- Estabilidad emocional y capacidad de trabajo en condiciones de estrés.
- Actitud respetuosa, responsable y seria en el trabajo.

IV. CONTENIDO:

1. Antecedentes, base teórica, ejecución y utilidad práctica para la predicción de la calidad de un eyaculado, de las siguientes evaluaciones seminales: pH, temperatura, concentración, aglutinación celular, presencia de elementos extraños, presentación y aspecto general de una dosis seminal, morfología, movilidad, supervivencia, integridad del acrosoma, integridad estructural y funcional de

las membranas celulares y microbiología.

2. Antecedentes, base teórica, ejecución y utilidad práctica para la predicción de la calidad de un eyaculado, de las siguientes técnicas de evaluación seminal de alta resolución: penetración in vitro, fragmentación de DNA, capacitación y congelabilidad.

V. **METODOLOGÍA:**

Cada Electiva de Profundización se desarrollará preferiblemente bajo la modalidad de seminario investigativo alemán; con este fin, el docente orientador será el responsable de coordinar el adecuado cumplimiento de las siguientes actividades:

1. Selección y entrega oportuna de mínimo 10 fuentes bibliográficas que servirán de base al estudiante para el desarrollo de los temas seleccionados. El estudiante debe analizar de manera crítica, aumentar y sintetizar por escrito el contenido de esta base documental.
2. Orientación oportuna sobre el contenido, estructura y condiciones de la síntesis escrita que debe generar el estudiante como resultado del análisis de la bibliografía recomendada.
3. Presentación de su propia síntesis sobre la temática tratada.
4. Orientación permanente al estudiante durante el desarrollo del seminario.
5. Confrontación final con los estudiantes, previa revisión y valoración de la síntesis escrita de cada estudiante. Esta confrontación tendrá como elementos sustantivos el contenido de síntesis del docente orientador, la síntesis escrita del estudiante, y una breve presentación oral del estudiante para fijar su posición frente al tema.

Evaluación de desempeño del estudiante durante toda la actividad, considerando cada uno de los componentes señalados anteriormente.

VI. **CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:**

- Desarrollo de actividades durante todo el seminario (50%).
- Síntesis escrita (25%).
- Presentación oral (25%).

VII. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BONET S. 1990.- immature and aberrant spermatozoa in the ejaculate of sus domesticus. Animal reproduction science, 22: 67-80.

BONET S. 2011.-criterios para determinar la calidad espermática de un eyaculado:espermatozoides normales, maduros o funcionales. Xxxii simposium anual anaporc.

COY, P. GADEA J., ROMAR R., MATAS C., Y GARCÍA E. 2002. Effect of in vitro fertilization medium on the acrosome reaction, cortical reaction, zona pellucida hardening and in vitro development in pigs.

Reproduction. 124: 279-288.

DÍAZ O., MESA H, VALENCIA J.G, GÓMEZ-LONDOÑO G., & HENAO-URIBE F.J. 2009. -evaluación de la integridad acrosomal y la funcionalidad bioquímica de la membrana espermática en cerdos reproductores con gotas citoplásmicas persistentes. Rev. Cient. (maracaibo) 19: .5.

ENCISO, M. C. LÓPEZ–FERNÁNDEZ, J. FERNÁNDEZ, P. GARCÍA, A. GOSÁLBEZ AND J. GOSÁLVEZ. 2006. A new method to analyze boar sperm dna fragmentation under bright-field or fluorescence microscopy. Theriogenology 65: 308–316.

GADEA, J., C. MATÁS, X. LUCAS. 1998. Prediction of porcine semen fertility by homologous in vitro penetration (hIVP) assay. Animal reproduction science. 56:95–108.

GARNER, D.L., & L.A. JOHNSON. 1995. Viability assessment of mammalian sperm using sybr-14 and propidium iodide. Biology of reproduction. 53: 276-284.

GÓMEZ, G., 2010.- dinámica de la calidad seminal de verracos del centro-occidente colombiano: tesis, universidad de caldas, maestría en sistemas de producción agropecuaria, manizales, colombia.

KANETO M, HARAYAMA H, MIYAKE M, KATO S. 2002.-capacitation-like alterations in cooled boar spermatozoa: assessment by the chlortetracycline staining assay and immunodetection of tyrosine-phosphorylated sperm proteins. Anim reprod sci,73(3-4):197-209.

MARTÍNEZ, E. A., J. M. VÁZQUEZ, C. MATÁS, J. GADEA, M.I. ALONSO, J. ROCA. 1996. Oocyte penetration by fresh or stored diluted boar spermatozoa before and after in vitro capacitation treatments. Biology of reproduction. 55:134-140.

MATTIOLI, M., BARBONI B., LUCIDI P.& SEREN E. 1996.- identification of capacitation in boar spermatozoa by chlortetracycline staining. Theriogenology, 45:373-381.

PÉREZ-LLANO, B., J.L. LORENZO, P. YENES, A. TREJO I, P. GARCIA-CASADO. 2001.- a short hypoosmotic swelling test for the prediction of boar sperm.Fertility. Theriogenology 56:387-398.

PÉREZ-LLANO, B., P. GARCÍA-CASADO, R. SALA, A. GOSÁLBEZ, C. LÓPEZ-FERNÁNDEZ AND J. GOSÁLVEZ. 2006. Estado de fragmentación del adn seminal de verracos españoles. J. Suis. 29: 16-23.

QUINTERO, a. Estudio sobre la dinámica de poblaciones espermáticas en semen de caballo, cerdo y conejo. 2003.

YI, Y.J., Z.H. LI, E.S. KIM, E.S. SONG, H.B. KIM, P.Q. CONG, J.M. LEE, C.S. PARK. 2008. Comparison of motility, acrosome, viability and atp of boar sperm with or without cold shock resistance in liquid semen at 17°C and 4°C, and frozen-thawed semen. Asia-australian journal of animal science. 21 (2): 190 – 197.

Bibliografía complementaria

AGUAS, A.P.; PINTO DA SILVA, P. The Acrosomal Membrane of Boar Sperm: A Golgi-derived Membrane Poor in Glycoconjugates. *The Journal Of Cell Biology* 100: 528-534. 1985.

AITKEN R.J. & G.N. DEIULIIS. 2009. On the possible origins of DNA damage in human spermatozoa. *Molecular Human Reproduction*, Vol.16, No.1pp.3–13.

ALTHOUSE, G.C., M.S. PIERDON, K.G. LU. 2008.-Thermotemporal dynamics of contaminant bacteria and antimicrobials in extended porcine semen. *Theriogenology* 70:1317–1323.

ANDRADE, A.C. Influencia en la calidad espermática de la adición de distintas concentraciones de crioprotectores para la conservación del semen canino. Universidad Complutense de Madrid. 1-309. 2005.

ARDÓN, F., D. HELMS, E. SAHIN, H. BOLLWEIN, E. TÖPFER-PETERSEN, D. WABERSKI. 2008. Chromatin-unstable boar spermatozoa have little chance of reaching oocytes in vivo. *Reproduction* 135: 461-470.

BERTO, A.L.; SANTIAGO, M.A.; COUTINHO, S.G. Flow cytometry in the study of cell death. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.* 95 (3): 429-433. 2000.

BOE-HANSEN, G. B.,A.K. ERSBØLL, T. GREVE, P. CHRISTENSEN.2005. Increasing storage time of extended boar semen reduces sperm DNA integrity. *Theriogenology* 63 2006–2019.

BOE-HANSEN, G.B., P. CHRSTENSEN, D. VIBJERG, M.B.F. NIELSEN AND A.M. HEDEBOE. 2008. Sperm chromatin structure integrity in liquid stored boar semen and its relationships with field fertility. *Theriogenology* 69: 728–736.

CABALLERO, I.; VASQUEZ, J.M.; GIL, M.A.; CALVETE, J.J.; ROCA, J.; SANZ, L.; PARRILLA, I.; GARCIA, E.M.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. Does Seminal Plasma PSP-I/PSP-II Spermadhesin Modulate the Ability of Boar Spermatozoa to Penetrate Homologous Oocytes In Vitro?. *Journal of Andrology.* 25 (6): 1004-1012. 2004.

CHALAH T.; BRILLARD J. Comparaison of assessment of fowl sperm viability by eosin-nigrosin and dual fluorescence (SYBR14/PI). *Theriogenology.* 50:487–493. 1998.

CHENG, F.P.; GADELLA, B.M.; VOORHOUT, W.F.; FAZELI, A.R.; BEVERS, M.M.; COLENBRANDER, B. Progesterone induced acrosome reaction in stallion spermatozoa is mediated by a plasma membrane progesterone receptor. *Biology of Reproduction.* 59: 733–742. 1998.

COLLINS, E. D., W. L. FLOWERS , R. D. SHANKS, D. J. MILLER. 2008. Porcine sperm zona binding ability as an indicator of fertility. *Animal Reproduction Science.* 104:69–82.

CORCUERA B., DE ALBA C., HERNÁNDEZ-GIL R. & SAGÜÉS A. 2002.- identifying abnormalities in boar semen. *Pig progress*, 18: nro 5

COX, J.F.; FERNANDEZ, P.; SARAVIA, F.; SANTA MARIA, A. Utilización de lectina *Pisum sativum* y yoduro de propidio para la evaluación rápida de integridad de acrosoma en espermatozoides caprinos. *Archivo Medicina Veterinaria.* 30 (1). 1998.

- COY, P.; GADEA, J.; ROMAR, R.; MATAS, C.; GARCÍA, E. Effect of in vitro fertilization medium on the acrosome reaction, cortical reaction, zona pellucida hardening and in vitro development in pigs. *Reproduction* 124: 279-288. 2002
- CROSS, N.L.; MEIZEL, S. Methods for Evaluating the Acrosomal Status of Mammalian Sperm. *Biology of Reproduction* 41: 635-641. 1989.
- DE AMBROGI, M., M. SPINACI, G. GALEATI AND C. TAMANINI. 2006. Viability and DNA fragmentation in differently sorted boar spermatozoa. *Theriogenology* 66 1994–2000.
- DING, J. & G. R. FOXCROFT. 1992. Follicular heterogeneity and oocyte maturation in vitro in pigs. *Biology of reproduction*. 47:648-655.
- DOUARD, V.; HERMIER, D.; BLESBOIS, E. Changes in Turkey semen lipids during liquid in vitro storage. *Biology of Reproduction* 63: 1450-1456. 2000.
- ENCISO, M., C. LÓPEZ – FERNÁNDEZ, J. FERNÁNDEZ, P. GARCÍA, A. GOSÁLBEZ AND J. GOSÁLVEZ. 2006. A new method to analyze boar sperm DNA fragmentation under bright-field or fluorescence microscopy. *Theriogenology* 65: 308–316.
- EVENSON D.P. & WIXON R. 2006. Clinical aspects of sperm DNA fragmentation detection and male in fertility. *Theriogenology* 65 979–991.
- EVENSON, DP, L KJERSTEN, LK. Jost. 2002. Sperm chromatin structure assay: clinical use for the detection of sperm DNA fragmentation of male infertility and comparisons with other techniques. *Journal of Andrology*, Vol.23, No.1: 25-42.
- FAZELI, A.; HAGE, W.J.; CHENG, F.P.; VOORHOUT, W.F.; MARKS, A.; BEVERS, M.M.; COLENBRANDER, B. Acrosome-intact boar sperm initiate binding to the homologous zona pellucida in vitro. *Biology of Reproduction*. 56: 430–438. 1997.
- FERNÁNDEZ JL, MURIEL L, RIVERO MT, GOYANES V, VAZQUEZ R, ALVAREZ JG. 2003. The sperm chromatin dispersion test: a simple method for the determination of sperm DNA fragmentation. *J Androl*. 2003 Jan-Feb; 24(1):59-66.
- FERNÁNDEZ, J.L., L. MURIEL, V. GOYANES, E. SEGRELLES, J GONSÁLVEZ, M. ENCISO, M. LAFROMBOISE C. DE JONGE. 2005. Simple determination of human sperm DNA Fragmentation with an improved sperm Chromatin dispersion test. *Fertility and Sterility* Vol.84,No.4: 833-842.
- FLESCHE, F.M.; VOORHOUT, W.F.; COLENBRANDER, B.; VAN GOLDE, L.M.; GADELLA, B.M. Use of lectins to characterize plasma membrane preparations from boar sperm: a novel technique for monitoring membrane purity and quantity. *Biology of Reproduction*. 59: 1530–1539. 1998.
- FLOWERS, W.L. Increasing fertilization rate of boars: influence of number and quality of spermatozoa inseminated. *J. Anim. Sci.* 80 (E. Suppl. 1): E47-E53. 2002.
- FRASER, L., J. & STRZEZEKANDW. KORDAN. 2011. Effecto of Freezing on Sperm Nuclear DNA. *Reproduction*

in Domestic Animals 46 (Suppl.2),14–17

FUNAHASHI, H. 2002. Induction of capacitation and the acrosome reaction of boar spermatozoa by L-arginine and nitric oxide synthesis associated with de anion transport system. *Reproduction*. 124: 857-864.

GADEA, J. & C. MATÁS. 2000. Sperm factors related to in vitro penetration of porcine oocytes. *Theriogenology*. 54:1343-1357.

GADELLA, B.M.; HARRISON, R.A. The capacitating agent bicarbonate induces protein kinase A-dependent changes in phospholipid transbilayer behavior in the sperm plasma membrane. *Development*. 127(11): 2407–2420. 2000.

GARCIA,H. RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, E. A. MARTÍNEZ. 2004. Does seminal plasma psp-i/psp-ii spermadhesin modulate the ability of boar spermatozoa to penetrate homologous Oocytes In Vitro. *Journal of andrology*, 25:No. 6.

GARNER, D.L. Ancillary tests of bull semen quality. *Bull Infertility. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 13(2): 313-330. 1997.

GARNER, D.L.; JOHNSON, L.A. Viability assessment of mammalian sperm using SYBR-14 and Propidium Iodide. *Biology of Reproduction*. 53: 276-284. 1995.

GARY C. ALTHOUSE, KRISTINA G. LU. 2005.- Bacteriospermia in extended porcine semen. *Theriogenology* 63:573–584

GC Althouse, CE Kuster, SG Clark and RM Weisiger. 2000.- Field investigations of bacterial contaminants and their effects on extended porcine semen. *Theriogenology*. 53:1167-76.

GORCZYCA , W., FT RAGANOS , HJ ESIONOWSKA , ZD ARZYNKIEWICZ . 1993. Presence of DNA strand breaks and increased sensitivity of DNA in situ to denaturation in abnormal human sperm cells: analogy to apoptosis of somatic cells. *Exp Cell Res*. Jul; 207 (1): 202-5.

GRAHAM, J.K.; KUNZE, E.; HAMMERSTEDT, R.H. Analysis of Sperm Cell Viability, acrosomal Integrity, and Mitochondrial Function using flow cytometry. *Biology of Reproduction*. 43: 55-64. 1990.

GUÉRIN, B., N. POZZI. 2005.-Viruses in boar semen: detection and clinical as well as epidemiological consequences regarding disease transmission by artificial insemination. *Theriogenology* 63. 556–572.

HARDY, D.M.; ODA, M.N.; FRIEND, D.S.; HUANG, T. A mechanism for differential release of acrosomal enzymes during the acrosome reaction. *Biochemical Journal*. 275: 759-766. 1991.

HUGHES, C.M., S. LEWIS, V. MCKELVEY-MARTIN, W THOMPSON. 1996. A comparison of baseline and induced DNA damage in human spermatozoa from fertile and infertile men, using a modified comet assay. *Molecular Human Reproduction* vol.2 no.8 pp. 613-619.

KÖHN, F.M., S.R. MACK, W.B. SCHILL, L.J.D. ZANEVELD. 1997. Detection of human sperm acrosome reaction: comparison between methods using double staining, *Pisum sativum* agglutinin, concanavalin A and

transmission electron microscopy. *Human Reproduction*.12 (4): 714–721.

LÓPEZ - FERNÁNDEZ, C., B. PÉREZ-LLANO, GARCÍA-CASADO, R. SALA, A. GOSÁLBEZ, F. ARROYO, J.L. FERNÁNDEZ, J. GOSÁLVEZ. 2008. Sperm DNA fragmentation in a random sample of the Spanish boar livestock. *Animal Reproduction Science* 103: 87–98.

LOVERCAMP, K.W., SAFRANSKY, T.J. & FISCHER, K.A., 2007.- High resolution light microscopic evaluation of boar semen quality sperm cytoplasmic droplet retention in relationship with boar fertility parameters. *Arch Androl*, 53: 219-228.

LUCAS, X., E.A. MARTÍNEZ, J. ROCA, J.M. VÁZQUEZ, M.A. GIL, L.M. PASTOR, J.L. ALABART 2003. Influence of follicle size on the penetrability of immature pig oocytes for homologous in vitro penetration assay. *Theriogenology*. 60:659–667.

MARCHESI D.E. & H. L. FENG. 2007. Sperm DNA Integrity From Sperm to Egg. *Journal of Andrology*, Vol. 28, No.4, 481-489.

MAROTO MARTÍN LO, MUÑOZ EC, DE CUPERE F, VAN DRIESSCHE E, EHEMENDIA-BLANCO D, RODRÍGUEZ JM, BEECKMANS .2010.-Bacterial contamination of boar semen affects the litter size. *Anim Reprod Sci.*;120:95-104.

MARTÍNEZ, E. A., J. M. VÁZQUEZ, C. MATÁS, J. GADEA, M.I. ALONSO, J. ROCA. 1996. Oocyte penetration by fresh or stored diluted boar spermatozoa before and after in vitro capacitation treatments. *Biology of reproduction*. 55:134-140

MATÁS, C. Análisis mediante citometría de flujo de la respuesta de los espermatozoides de verraco a diferentes medios de incubación. Universidad de Murcia. 1-116. 1997.

MATÁS, C., P. COY, R. ROMAR, M. MARCO, J. GADEA AND S. RUIZ. 2003. Effect of sperm preparation method on in vitro fertilization in pigs. *Reproduction*. 125:133–141.

MUIÑO, R. Evaluación de la motilidad y vialidad del semen bovino mediante el uso de sistemas CASA y citometría de flujo: identificación de subpoblaciones espermáticas. Universidad de Santiago de Compostela. 1-157. 2008.

NOLAN, J.P.; GRAHAM, J.K.; HAMMERSTEDT, R.H. Artificial induction of exocytosis in bull sperm. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 292: 311-322. 1992.

PARINAUD, J.; LABAL, B.; VIEITEZ, G.; RICHOLLEY, G.; GRANDJEAN, H. Comparison between fluorescent peanut agglutinin lectin and GB24 antibody techniques for the assessment of acrosomal status. *Human Reproduction*. 8: 1685- 1688. 1993

PATRAT, C., C. SERRES, P. JOUANNET. 2000. The acrosome reaction in human spermatozoa. *Biology of the Cell*. 92: 255–266.

PEÑA, A.I.; QUINTELA, L.A.; HERRADÓN, P.G. Flow cytometric assessment of acrosomal status and viability

of dog spermatozoa. *Reproduction Domestic Animals*. 34: 495-502. 1999

PÉREZ-LLANO, B., C. LÓPEZ-FERNÁNDEZ, P. GARCÍA-CASADO, F. ARROYO, A. GOSÁLBEZ, R. SALA AND J. GOSÁLVEZ. Dynamics of sperm DNA fragmentation in the swine: Ejaculate and Temperatura effects. *Animal Reproduction Science* 119: 235–243.

PÉREZ-LLANO, B., M. ENCISO, P. GARCÍA-CASADO, R. SALA, J. GONSÁLVEZ. 2006. Sperm DNA fragmentation in boars is delayed or abolished by using sperm extenders. *Theriogenology* 66: 2137–2143.

PÉREZ-LLANO, B., P. GARCÍA-CASADO, R. SALA, A. GOSÁLBEZ, C. LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J. GOSÁLVEZ. 2006. Estado de fragmentación del ADN seminal de verracos españoles. *SUIS N° 29* 16-29

PÉREZ-LLANO, B.; SALA, R.; REGUERA, G.; GARCIA-CASADO, P. Changes in subpopulations of boar sperm defined according to viability and plasma and acrosome membrane status observed during storage at 15 °C. *Theriogenology* 71: 311–317. 2009.

PETRUNKINA, A.M., D. WABERSKI, A-R-GÜNZEL APEL, E. TÖPFER-PETERSEN. 2007. Determinants of sperm quality and fertility in domestic species. *Reproduction* 134: 3–17.

POLAKOSKI, K.L.; MCRORIE, R.A. Boar acrosin. II classification, inhibition and specificity studies of proteinasa from sperm acrosome. *The Journal of Animal Science*. 34: 8183-8188. 1973.

QUINTERO, A. Estudio sobre la dinámica de poblaciones espermáticas en semen de caballo, cerdo y conejo. *Universidad Autónoma de Barcelona*. 1-164. 2003.

ROZEBOOM, K.J. 2000.-Evaluating of boar semen quality. *Animal science facts*. Publication number ans 00-812s. Extension swine husbandry. College of agriculture & life sciences. North carolina state university. Pp. 1-8..

SAWYER, D.E, S.D. ROMAN, R.J. AITKEN . 2001. Relative susceptibilities of mitochondrial and nuclear DNA to damage induced by hydrogen peroxide in two mouse germ cell lines. *Redox Rep*. 6(3): 182-4.

SICILIANO, L.; MARCIANO, V.; CARPINO, A. Prostatoma-like vesicles stimulate arosome reaction of pig spermatozoa. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 6 (5): 1-7. 2008.

SILVA P.F.N. & B.M. GADELLA. 2006. Detection of damage in mammalian sperm cells. *Theriogenology* 65 958–978.

SIRIVAIDYAPONG, S.; BEVERS, M.M.; GADELLA, B.M.; COLENBRANDER, B. Induction of the acrosome reaction in dog sperm cells is dependent on epididymal maturation: the generation of a functional progesterone receptor is involved. *Molecular Reproduction and Development*. 58: 451–459. 2001.

SMITH, J.F.; MURRAY, G.R. Evaluation of different staining techniques for determination of membrane status in spermatozoa. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 57: 246-250. 1997.

TAS, J.; WESTERNENG, G. Fundamental aspects of the interaction of propidium diiodide with nucleic acids studied in a model system of polyacrilamide films. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*. 29 (8):

929-936. 1981.

TEANKUM, K. A. POSPISCHIL, F. JANETT, E. BÜRGI, E. BRUGNERA, K. HOELZLE, A. POLKINGHORNE, R. WEILENMANN, D.R. ZIMMERMANN, N. BOREL. 2006.-Detection of chlamydiae in boar semen and genital tracts. *Veterinary Microbiology* 116: 149–157.

THOMAS, C.A.; GARNER, D.L.; DEJARNETTE, J.M.; MARSHALL, C.E. Fluorometric assessments of acrosomal integrity and viability in cryopreserved bovine spermatozoa. *Biology of Reproduction*. 56: 991-998. 1997.

VISCONTI PE, KOPF GS. 1998.-Regulation of Protein Phosphorylation during Sperm Capacitation. *Biol Reprod.*, 59(1):1-6.

WABERSKI, D., E. SCHAPMANN, H. HENNING, A. RIESENBECK, H. BRANDT. 2011. Sperm chromatin structural integrity in normospermic boars is not related to semen storage and fertility after routine AI. *Theriogenology* 75: 337–345.

WU, J.T.; CHIANG, K.C.; CHENG, F.P. Expression of progesterone receptor(s) during capacitation and incidence of acrosome reaction induced by progesterone and zona proteins in boar spermatozoa. *Animal Reproduction Science*. 93: 34-45. 2006.

XU, X., P. C. SETH, D. S. HARBISON, A. P. CHEUNG AND G. R. FOXCROFT. 1996b. Semen dilution for assessment of boar ejaculate quality in pig ivm and ivf systems. *Theriogenology*. 46:1325 - 1337.