



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA Y AISLAMIENTO DE  
ENTEROBACTERIAS EN SEMEN DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE  
INFERTILIDAD EN CUMANÁ, ESTADO SUCRE  
(Modalidad: Tesis de Grado)

SONSIRET DEL CARMEN MALAVÉ ROJAS

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

CUMANÁ, 2011

INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA Y AISLAMIENTO DE  
ENTEROBACTERIAS EN SEMEN DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE  
INFERTILIDAD EN CUMANÁ, ESTADO SUCRE

APROBADO POR:

---

Prof. José Betancourt  
Asesor

---

Lic. Patricia Cruces  
Co-asesor

---

---

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
LISTA DE TABLAS .....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	6
RESULTADOS .....	15
DISCUSIÓN .....	22
CONCLUSIONES.....	28
RECOMENDACIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA .....	30
ANEXOS .....	34

## **DEDICATORIA**

Dedicado a Dios Todopoderoso, a mis padres Aminta Rojas de Malavé y Francisco Malavé, por inculcarme el amor a todo lo que me propongo, a mi hermano José Ángel y a todos los familiares y amigos con los que he compartido mi desarrollo personal y profesional.

Todos fueron el motor de mi lucha y la luz al final del túnel, gracias por su apoyo, amor y comprensión. A todos, gracias por creer en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy las gracias a la casa más alta del Oriente Venezolano (Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre) y a sus profesores, por su valiosa enseñanza y orientación para formarme como profesional

A mis asesores: José Gregorio Betancourt y Patricia Cruces por apoyarme con sus conocimientos, tiempo y dedicación al desarrollo de este trabajo.

Al personal de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa por haberme brindado su colaboración.

A mi gran amiga, Licenciada Diana Duarte de la Unidad de Estudios Genéticos y Forenses del IVIC por su apoyo incondicional.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de las alteraciones en los parámetros espermáticos en pacientes con problemas de infertilidad, provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	15
Tabla 2. Frecuencia de alteraciones espermática en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	16
Tabla 3. Frecuencia de espermocultivos con desarrollo de enterobacterias en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	16
Tabla 4. Frecuencia de enterobacterias aisladas en espermocultivos de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero - mayo 2010.....	17
Tabla 5. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y tiempo de licuefacción del semen, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	17
Tabla 6. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y viscosidad del semen, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	18
Tabla 7. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y concentración espermática, de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	18
Tabla 8. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y vitalidad espermática, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	18
Tabla 9. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y la morfología espermática en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.....	19

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribución porcentual de la susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* aislada del líquido seminal de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010. Amikacina (AN), amoxicilina/ácido clavulánico (AmC), ampicilina/sulbactam (SAM), aztreonam (ATM), cefepima (FEP), cefotaxima (CTX), ceftazidima (CAZ), ceftriaxona (CRO), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GM), piperacilina (PIP), piperacilina/tazobactam (TZP), trimetoprim/sulfametaxasol (SXT). ..... 20
- Figura 2. Distribución porcentual de la susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae* aislada del líquido seminal de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010. Amikacina (AN), amoxicilina/ácido clavulánico (AmC), ampicilina/sulbactam (SAM), aztreonam (ATM), cefepima (FEP), cefotaxima (CTX), ceftazidima (CAZ), ceftriaxona (CRO), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GM), piperacilina (PIP), piperacilina/tazobactam (TZP), trimetoprim/sulfametaxasol (SXT). 21

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objeto de investigar la calidad espermática y aislamiento de enterobacterias en semen de pacientes con problemas de infertilidad. Se evaluaron 83 pacientes que acudieron a la consulta de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre, durante el período enero-mayo 2010, en edades comprendidas de 21 a 47 años, con previo consentimiento. Se valoraron parámetros seminales como volumen, tiempo de licuefacción, viscosidad, pH, vitalidad, concentración y morfología espermática, según criterios de la Organización Mundial de la Salud (1999). La evaluación microbiológica se realizó mediante cultivos del líquido seminal (Jarvy *et al.*, 2002; McGowan *et al.*, 2002). Para el análisis estadístico, se determinaron las frecuencias de cada variable y se realizó la prueba de Chi-cuadrado con corrección de Yates en la mayoría de los casos, con el fin de determinar si hay asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de licuefacción, viscosidad, vitalidad, motilidad, concentración y morfología espermática con el aislamiento de enterobacterias. En los pacientes con alteraciones en los parámetros seminales, se determinó que el 67,47% presentó motilidad espermática anormal, independientemente del aislamiento de enterobacterias en las muestras. De un total de 11 pacientes con cultivo con crecimiento de enterobacterias, la frecuencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* fue de 36,36% cada una, seguido de *Enterobacter* sp. con 18,18% y *Proteus mirabilis* con 9,10%. El tiempo de licuefacción, viscosidad y vitalidad espermática, resultaron estadísticamente no significativo cuando se asociaron con el aislamiento de enterobacterias. Sin embargo, la concentración espermática reflejó asociación estadísticamente significativa con el aislamiento bacteriano. La presencia de alteraciones como astenozoospermia, oligozoospermia, hipospermia y teratozoospermia reflejan la degeneración de la calidad espermática poblacional que viene experimentando el hombre en las últimas décadas.

## INTRODUCCIÓN

El aparato reproductor masculino está constituido por órganos externos (pene y escroto), órganos internos (testículos, vías espermáticas y vesícula seminal) y órganos anexos como glándulas bulbouretrales y próstata, encargados de suministrar al eyaculado su composición química y más del 90,00% del volumen total de semen (Tanagho *et al.*, 2005). Estos tejidos accesorios producen sustancias de gran importancia biológica, ya que protegen al tracto urinario de agresiones patológicas que invaden la uretra, mediante la secreción de metales como el zinc y proteasas como lisozimas e inmunoglobulinas secretoras; el mecanismo de lavado de la uretra por estas secreciones establece un medio hostil a los agentes invasores (Sanz *et al.*, 1999).

La espermatogénesis es el proceso de formación de los espermatozoides en el hombre, dicho proceso se inicia a partir de las células ubicadas en la membrana basal de los túbulos seminíferos y consta de tres fases o etapas: divisiones mitóticas de las espermatogonias para generar espermátocitos destinados a convertirse en espermatozoos maduros, divisiones meióticas de los espermátocitos, para reducir el número de cromosomas y producir espermátides haploides y espermiogénesis, en la cual las espermátides se transforman en espermatozoos maduros mediante la pérdida de citoplasma y desarrollo de flagelos. Existe una organización temporal del ciclo espermatogénico denominada onda espermatogénica, que garantiza la producción continua de espermatozoos maduros. Dos millones de espermatogonias inician este proceso todos los días, puesto que cada espermatogonia da lugar a 64 espermatozoos, diariamente se producen 128 millones de espermatozoos (Simón, 2003).

La formación del semen ocurre mediante la mezcla rápida e individual de cuatro fracciones diferentes. La primera fracción, pre-eyaculatoria, es de consistencia mucosa, libre de espermatozoides y proviene de las glándulas bulbouretrales y uretrales, la

segunda fracción, consiste en una secreción prostática libre de espermatozoides, forma del 13,00 al 33,00% del eyaculado y tiene elevada concentración de ácido cítrico y fosfatasa ácida. La siguiente fracción contiene tanto elementos líquidos como gelatinosos, rica en espermatozoides y originada en el epidídimo, conducto deferente y ampolla deferente. La fracción final es la más abundante y constituye del 50,00 al 80,00% del eyaculado, proveniente de las vesículas seminales, tiene pH alcalino y es rica en fructosa (Silva *et al.*, 2001; Remohi *et al.*, 2003).

El propósito fundamental del análisis básico de semen, radica en evaluar los parámetros descriptivos clásicos de un eyaculado producido por masturbación. Las características a analizar son apariencia, olor, licuefacción, viscosidad, pH, volumen, concentración espermática, motilidad, vitalidad y características morfológicas de los espermatozoides, presencia de detritos y otros elementos celulares del semen, así como la aglutinación entre espermatozoides (Remohi *et al.*, 2003). Según la OMS (1999), el término calidad espermática se refiere a la investigación de los parámetros espermáticos de un individuo, para verificar si los mismos están dentro de los que se consideran valores referenciales. Dicha calidad va a depender de una serie de factores relacionados con el estilo de vida de cada persona.

La infertilidad puede ser definida como la incapacidad de completar un embarazo, luego de un tiempo razonable de relaciones sexuales, sin tomar medidas anticonceptivas. Su incidencia varía notablemente, en diferentes países e incluso en diferentes zonas de un mismo país (Poirot y Cherruau, 2005). Las causas del incremento en la prevalencia de la infertilidad son difíciles de establecer, esta condición afecta entre el 15,00 y 20,00% de las parejas en edad reproductiva, cerca del 40,00% de todas las parejas infértiles presentan una combinación de factores y, aproximadamente, el 15,00% no evidencia ninguna alteración objetiva que lleve a un diagnóstico definido (Devoto *et al.*, 2000; Brugo *et al.*, 2003; Koneman *et al.*, 2008).

El factor masculino es responsable del 35,00% de los casos de infertilidad,

generalmente, a causa de irregularidades del espermatograma, aunque existen otros tipos de alteraciones, tales como sexológicas, anatómicas y metabólicas, que pudieran afectar la calidad espermática (Santoianni *et al.*, 2002).

Las causas que originan infertilidad masculina pueden ser congénitas (criptorquidea, hipospadias), infecciosas (parotiditis postpuberal, enfermedades de transmisión sexual), por patología urológica (prostatitis, litiasis y varicocele), traumáticas, consecuencia de cirugía inguinoescrotal, asociadas a enfermedades pulmonares crónicas, disfunciones sexuales (eréctiles, eyaculatorias), trastornos inmunológicos, genéticos, por lesiones neurológicas, por factores ambientales, tóxicos (alcoholismo y tabaquismo), tumorales o idiopáticas. Aunque la mayoría de los casos se deben a varicocele, alcoholismo, infección de las glándulas sexuales accesorias, falla testicular u obstrucción (Teppa y Palacios, 2004; González, 2005; Poirot y Cherruau, 2005).

Como se mencionó anteriormente, las infecciones por bacterias presentes en las muestras de semen pueden influir en la calidad de los espermatozoides, principalmente, mediante la inducción de apoptosis y necrosis, siendo en parte responsables de la reducción de la motilidad espermática. Si los resultados del espermatograma reflejan la presencia de leucocitos en la muestra, alteraciones en el pH, motilidad y vitalidad espermática, se podrían aplicar estudios microbiológicos, para la búsqueda de bacterias pertenecientes a los géneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, entre otros. El análisis seminal constituye la primera etapa biopatológica en la exploración de la fertilidad masculina, que permite orientar hacia una participación masculina en la hipofertilidad de pareja o bien para confirmarla (Teppa y Palacios, 2004; Vásquez y Echeverri, 2007).

Un pH elevado mayor a ocho puede considerarse un signo de infección seminal, mientras que un pH disminuido menor a siete se observa mayormente cuando existe un déficit de la función de las vesículas seminales, en especial en pacientes con el síndrome

de ausencia funcional de los conductos eyaculadores (Brugo *et al.*, 2003).

Diferentes metodologías se han propuesto para evitar las causas de error más frecuentes en la interpretación de los cultivos microbiológicos; es decir, la presencia de la flora uretral normal y colonizantes transitorias. La muestra ideal debería ser estéril y esto podría lograrse sólo a través de técnicas invasivas tales como biopsias y punción aspirativa, donde se cultiva la muestra del tejido. Debido a que la mayoría de los pacientes rechazan estos procedimientos, la única forma de hacer el diagnóstico es por medio de métodos indirectos como el cultivo de semen (Jarvy *et al.*, 2002; McGowan *et al.*, 2002).

Habitualmente, las infecciones agudas, pueden dar síntomas y signos físicos tales como: secreciones uretrales, dolor espontáneo en testículos y dolor eyaculatorio con una alta frecuencia en ardor miccional. En estos casos, el uso del diagnóstico por métodos microbiológicos es imprescindible e inequívoco (Terriquer y González, 2003).

Los géneros bacterianos *Escherichia*, *Klebsiella* y *Proteus* pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*, son los aislados con mayor frecuencia en casos de infecciones urinarias, además, se consiguen como causantes de infecciones en los conductos seminíferos y otros órganos del aparato reproductor masculino. Estos microorganismos poseen algunas características morfológicas en común, son bacilos Gram negativos cortos, no esporulados, móviles con flagelos peritricos (excepto *Klebsiella*), capsulados o no y presentan pilis, los que facilitan la colonización en el tracto urinario (Terriquer y González, 2003; Koneman *et al.*, 2008).

Los antibiogramas, son métodos *in vitro* que determinan la susceptibilidad de los microorganismos a una variedad de agentes antimicrobianos, bajo condiciones de laboratorio específicas y estandarizadas. La meta principal del estudio de susceptibilidad, es proveer al clínico algunas recomendaciones sobre la terapia que puede ser más apropiada en pacientes con una infección específica. No obstante, la correlación exacta entre los resultados *in vitro* y la respuesta clínica es muchas veces

difícil de predecir, ya que existen numerosos factores que influyen la interacción de los agentes antimicrobianos y los microorganismos en un determinado paciente. Las diferentes técnicas emplean los antimicrobianos incorporados a medios de cultivo líquidos o sólidos (técnicas de dilución) o la difusión del antimicrobiano contenido en un disco de papel de filtro en un medio sólido (técnica de difusión) (Palavecino, 2007).

En Venezuela, existe muy poca información sobre la calidad espermática en pacientes con problemas de infertilidad y su asociación con agentes bacterianos, por lo que, se evaluó la calidad espermática y el aislamiento de enterobacterias en pacientes con problemas de infertilidad que asistieron al laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa.

## **METODOLOGÍA**

### **Muestra poblacional**

La población en estudio estuvo conformada por 83 individuos con edades comprendidas entre 21 y 47 años, que asistieron al laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre, entre los meses enero y mayo de 2010, con indicación de espermatoograma y espermocultivo, como parte de la rutina de evaluación de fertilidad.

### **Aspectos éticos**

A cada paciente seleccionado en esta investigación, se le informó sobre los alcances, beneficios y contraindicaciones, asimismo se le solicitó su consentimiento por escrito para participar en la toma de muestras de este estudio. El estudio se realizó, considerando las normas de ética establecidas por la OMS para trabajos de investigación en seres humanos y la declaración de Helsinki, ratificada por la 59<sup>a</sup> Asamblea General, Seúl, Corea en el año 2008 (Asociación Médica Mundial, 2008).

### **Muestras**

A cada individuo se le indicó mediante un instructivo (anexo 1), las normas para la toma de muestra de semen, y se le entregó un recolector de boca ancha para la misma. Se aplicó una encuesta sobre datos personales y de interés, referente a nombre, edad, fecha, días de abstinencia sexual, hora de recolección de la muestra y antecedentes clínicos como presencia de diabetes, varicocele, hidrocele y vicios nocivos como tabaquismo y alcoholismo (anexo 2).

Previo a la recolección de la muestra de semen, el paciente debió cumplir con un período de abstinencia sexual de 3 a 5 días. Las muestras fueron tomadas por masturbación y agregadas en un colector de orina estéril, preferiblemente entre las 7 y 8 de la mañana. Éstas se identificaron con los datos personales y fueron transportadas a

temperatura ambiente al laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa para su procesamiento, en un tiempo no mayor de 30 minutos (OMS, 1999; European Society of Human Reproduction and Embryology, 2002). Para esta investigación se excluyeron aquellos pacientes con problemas de varicocele, terapia con antimicrobianos, alcoholismo y tabaquismo.

## **Espermatograma**

Las muestras de semen se evaluaron, siguiendo las pautas de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999), las cuales incluyen:

### **Examen macroscópico del semen**

#### **Aspecto**

El aspecto del eyaculado se determinó según su color, opacidad/transparencia y presencia de cuerpos mucosos o gelatinosos. El color del semen, normalmente, varía de blanco amarillento a blanco grisáceo, mientras que su aspecto es opalescente u homogéneo.

#### **Tiempo de licuefacción**

El tiempo de licuefacción en el semen normal debe completarse a los 30 minutos, por lo que, una vez recolectadas las muestras y transcurrido un lapso de tiempo de, aproximadamente, 20 a 30 minutos, a temperatura ambiente, se comprobó la desintegración de coágulos de fibrina presentes en el semen por acción enzimática de las aminopeptidasas y pepsinas.

#### **Viscosidad**

La viscosidad se determinó mediante la introducción de un aplicador de madera en la muestra, lo que permitió observar la longitud del filamento formado al retirarlo, clasificándolo como disminuida, normal o aumentada, si la longitud del filamento estuvo

por debajo de 2 cm, en 2 cm o si superó los 2 cm, respectivamente.

### **Volumen espermático**

Se determinó a través de un aspirado con una pipeta graduada, estableciendo como valor referencial un volumen mayor o igual a 2 ml.

### **pH**

Para la determinación del pH, se extendió con uniformidad una gota de semen sobre papel indicador (cintas de pH a intervalos de 6,4 a 8,0) y a los 30 segundos el color de la zona impregnada se comparó con la escala de calibración determinando así su valor, cuyo valor referencial fue un pH mayor o igual a 7,2.

### **Examen microscópico del semen**

#### **Movilidad Espermática**

La evaluación de la motilidad de los espermatozoides se realizó colocando 10 µl de semen licuado entre lámina y laminilla (ambas secas y desengrasadas), donde se contaron solamente los espermatozoides libres y no los que estén agregados entre sí o a otras células. Para tal fin, se llevó a cabo el recuento de espermatozoides móviles e inmóviles en varios campos seleccionados al azar y con objetivo de 40X. En función a la motilidad que presentaron, se clasificaron según las siguientes categorías: A o motilidad activa de grado 3 (+++); si el movimiento espermático de traslación es rápido, rectilíneo y cuantitativamente más importante que el desplazamiento lateral de la cabeza; B o motilidad activa de grado 2 (++); si el movimiento espermático de traslación es progresivo, pero cuantitativamente menos que en la motilidad activa de grado 3 y con frecuencia no rectilíneo; C o motilidad activa de grado 1 (+); si el movimiento de traslación es mínimo o inexistente y amplitud semejante al desplazamiento lateral de cabeza y cola; y D o motilidad de grado 0 (cero); cuando los espermatozoides están inmóviles.

### **Vitalidad Espermática**

Para la determinación de la vitalidad espermática se preparó una solución de eosina al 0,50% en una solución acuosa al 0,90% de cloruro sódico y se procedió a mezclar en proporción 1:1 del semen fresco con la solución de eosina en un tubo de Eppendorf. Después de 1 a 2 minutos, se coloraron 10  $\mu$ l de la mezcla sobre un portaobjeto y se cubrió con una laminilla, para observar la preparación con la ayuda de un microscopio óptico con objetivo de 40X. Finalmente, se contaron los espermatozoides no teñidos (vivos) y los teñidos (muertos), expresando los resultados porcentualmente.

### **Concentración Espermática**

La concentración espermática se determinó realizando una dilución del semen en una proporción 1:19 con un diluyente que en 1 000 ml de agua destilada contenía 50 g de bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ), 10 ml de solución de formaldehído ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) al 36,00 % y 0,25 g de azul tripano. La muestra diluida se mezcló enérgicamente y se colocaron 10  $\mu$ l en una cámara de Neubauer, donde, una vez sedimentadas las células, se hizo el recuento de espermatozoides en el microscopio óptico con el objetivo de 40X. Se realizó el recuento de espermatozoides presentes en 5 cuadrados medianos del cuadrado central de ambos retículos, contando sólo los espermatozoides que se encontraban en el interior del cuadrado, así como aquellos que limitaban los bordes superior e izquierdo. La concentración de espermatozoides en la muestra de semen original en millones  $\text{ml}^{-1}$ , se obtuvo dividiendo la cantidad de espermatozoides por 20 (el número de filas contenidas en los cinco cuadrados medianos contados), luego se multiplicó por el factor de dilución que se indica en el anexo 3 y por el factor  $10^6$ .

### **Morfología Espermática**

El estudio de la morfología espermática se efectuó a partir de extendidos de la muestra de semen teñidos con la coloración de Giemsa (Poirot y Cherruau, 2005). Para ello, se colocaron 10  $\mu$ l de líquido seminal en una lámina portaobjetos limpia y desengrasada, dejando secar el extendido a temperatura ambiente; posteriormente, se colocó una capa del colorante diluido 1:10 por 15 minutos, luego se enjuagó con agua destilada y se dejó

secar nuevamente a temperatura ambiente, a continuación se observó la preparación con un microscopio óptico, con el objetivo de 100X en aceite de inmersión, se contó un mínimo de 100 espermatozoides, descartándose aquellos mal teñidos y colas sueltas, se estudiaron las características de la cabeza, pieza media y pieza principal de la cola en cada espermatozoide contado.

### **Nomenclatura relacionada con la calidad del semen**

Para determinar si un líquido seminal es de buena calidad, es necesario que sus parámetros espermáticos estén dentro de los valores referenciales, de existir alguna anomalía en dichos parámetros, se considera de mala calidad. Tomando en cuenta los parámetros que determinan la calidad espermática, la OMS estableció la siguiente terminología diagnóstica: normozoospermia (cuando no existen alteraciones en el espermograma), astenozoospermia (si el número de espermatozoides móviles con desplazamiento A + B es inferior al 50,00%), oligozoospermia (si la concentración espermática es menor de 20 millones/ml), teratozoospermia (si existe más del 85,00% de espermatozoides con anomalías morfológicas), hipospermia (si el volumen del eyaculado es inferior a 2 ml) y azoospermia (si no hubo espermatozoides en el eyaculado). También pueden encontrarse pacientes con combinaciones en los tipos de alteraciones antes mencionados como son oligoastenozoospermia (oligozoospermia + astenozoospermia), oligoteratozoospermia (oligozoospermia + teratozoospermia), oligoastenoteratozoospermia (oligozoospermia + astenozoospermia + teratozoospermia) y astenoteratozoospermia (astenozoospermia + teratozoospermia).

### **Espermocultivo**

Las muestras de semen fueron procesadas una vez verificada la licuefacción, se les realizaron extendidos que fueron coloreados con la técnica de Gram (Prescott *et al.*, 1999). Esto permitió observar la presencia de células bacterianas, su morfología y afinidad tintorial y conjuntamente con un crecimiento bacteriano puro en las tres cuartas

partes de la placa de agar MacConkey (Jarvy *et al.*, 2002; McGowan *et al.*, 2002).

Las muestras de líquido seminal fueron sembradas en los medios de cultivo agar sangre y agar MacConkey, incubándose a 37°C por 24 horas en condiciones de microaerofilia y en aerobiosis, respectivamente (Kone: 308).

Con la finalidad de investigar el género y de ser posible la especie a la que pertenecen los microorganismo desarrollados en cada cultivo, se verificaron las características morfológicas de las colonias en agar MacConkey, la identificación se realizó a partir de una resiembra en agar nutritivo y de allí se tomaron las colonias para realizar las siguientes pruebas bioquímicas (MacFaddin, 2002).

### **Fermentación de carbohidratos**

En tubos con el medio de cultivo agar Kligler (KIA), se procedió a realizar la siembra por punción y estría de la colonia sospechosa. Se dejó incubar a 37°C en condiciones de aerobiosis durante 24 horas. Este medio permite la diferenciación de los bacilos Gram negativos, tomando en cuenta la capacidad de fermentar o no la glucosa y lactosa, así como la producción de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y gas.

### **Utilización de citrato**

En tubos con el medio solidificado en bisel, se procedió a realizar la siembra por estría de la colonia sospechosa en la superficie del medio y luego, se incubó a 37°C durante 24 horas. Esta prueba se utilizó para determinar si la bacteria es capaz de utilizar el citrato como única fuente de carbono y las sales de amonio como única fuente de nitrógeno, provocando la alcalinidad del medio; y por lo tanto, viraje del indicador de pH azul de bromotimol (prueba positiva), también, se consideró la prueba positiva al observar el crecimiento de bacterias en la superficie del agar sin cambio de color en el medio.

### **Descarboxilación de la lisina**

Se procedió a inocular por punción y estrías una colonia sospechosa en el medio lisina

hierro agar (LIA), luego se incubó a 37°C durante 24 horas. Esta prueba se utilizó con la finalidad de determinar la capacidad de la bacteria de producir la enzima lisina descarboxilasa, capaz de desdoblar aminoácidos hasta aminas, lo cual eleva el pH del medio y hacen virar el indicador púrpura de bromocresol a púrpura intenso, considerando la prueba positiva.

### **Hidrólisis de la urea**

La colonia sospechosa fue inoculada en tubos que contenían agua peptonada, a los que se les agregaron de 3 a 4 gotas del reactivo de urea. Posteriormente, los tubos fueron incubados a 37°C por un tiempo de 24 horas. Esta prueba se utilizó con la finalidad de determinar la capacidad de la bacteria para sintetizar la enzima ureasa, capaz de hidrolizar la urea en dos moléculas de amoníaco, las cuales en solución acuosa reaccionan para formar carbonato de amonio, que provoca la alcalinización del medio y por lo tanto el viraje de color del indicador rojo de fenol a fucsia, considerando la prueba positiva.

### **Vía de utilización de la glucosa**

Se procedió a realizar la inoculación de la colonia sospechosa en tubos que contenían caldo rojo de metilo-Voges Proskauer (RM-VP) y luego fueron incubados a 37°C durante 24 horas. Transcurrido este tiempo, se le agregó a cada tubo, 3 gotas del reactivo rojo de metilo, considerándose la prueba positiva cuando se observó un anillo de color rojo en el medio y por el contrario, la prueba fue negativa si presentaba un viraje del indicador de rojo a amarillo. Con esta prueba se pudo determinar, si la bacteria utilizó la vía de los ácidos mixtos o la vía butilenglicol para degradar la glucosa presente en el medio.

### **Determinación de la producción de indol, motilidad y descarboxilación de la ornitina**

En tubos que contenían el medio MIO semisólido, se procedió a inocular la colonia sospechosa y, posteriormente, fueron incubados a 37°C durante 24 horas. Esta prueba se

utilizó para determinar la motilidad del microorganismo, la producción del indol y la producción de la enzima ornitina descarboxilasa por parte de la bacteria. La motilidad se evidenció mediante la turbidez del medio a partir de la línea de punción. La producción de indol se basó en la formación de un complejo de color rojo en la superficie del medio, cuando el triptófano es degradado por la enzima triptofanasa, obteniéndose indol, el cual reacciona con el aldehído del p-dimetil aminobenzaldehído, producto químico activo del reactivo de Kovacs. La producción de la enzima ornitina descarboxilasa la cual, es capaz de reaccionar con la porción carboxilo (COOH) de la ornitina formando aminas de reacción alcalina que elevan el pH y hacen virar el indicador púrpura de bromocresol a púrpura intenso, considerándolo positivo.

### **Fenilalanina desaminasa**

En un tubo con el agar fenilalanina desaminasa solidificado en bisel, se inoculó con una colonia del microorganismo aislado en cultivo puro de agar MacConkey. Después de incubación a 37°C durante 24 horas, se agregaron 4 a 5 gotas de cloruro férrico directamente a la superficie del agar. La aparición inmediata de un intenso color verde, indicó la presencia de ácido fenilpirúvico y una prueba positiva.

### **Susceptibilidad antimicrobiana**

La susceptibilidad a los agentes antimicrobianos se determinó mediante la prueba de difusión en agar, siguiendo las pautas del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorios (2011). Los antimicrobianos utilizados fueron: amikacina (AN) 30 ìg, amoxicilina/ácido clavulánico (AmC) 2:1, ampicilina/sulbactam (SAM) 1:1, aztreonam (ATM) 30 ìg, cefepima (FEP) 30 ìg, cefotaxima (CTX) 30 ìg, cefoxitina (FOX) 30 ìg, ceftazidima (CAZ) 30 ìg, ceftriaxona (CRO) 30 ìg, ciprofloxacina (CIP) 5 ìg, gentamicina (GM) 10 ìg, piperacilina (PIP) 100 ìg, piperacilina/tazobactam (TZP) 10:1, trimetoprim/sulfametaxasol (SXT) 1,25 ìg/23,75 ìg. Transcurridas las 24 horas se midieron los diámetros de los halos de inhibición, para determinar las categorías de interpretación, como sensible, intermedio o resistente (Koneman *et al.*, 2008; CLSI,

2011).

### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos se presentaron a través de estadística descriptiva y se expresaron en tablas y gráficas. Se aplicó un análisis comparativo mediante la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con un nivel de confiabilidad de 95%, asimismo, en aquellas tablas con valores menores de 5, se utilizó la corrección de Yates para ajustar el valor de  $\chi^2$ , con el propósito de determinar la asociación entre los parámetros espermáticos con la presencia de cultivos positivos (Sokal y Rohlf, 1981).

## RESULTADOS

De un total de 83 pacientes que se estudiaron, 67,47% presentó motilidad espermática anormal, observándose también porcentajes de anormalidad considerables en la concentración espermática con 56,63%, licuefacción y viscosidad ambas con 54,22% (tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de las alteraciones en los parámetros espermáticos en pacientes con problemas de infertilidad, provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Variables	Pacientes			
	Normal		Anormal	
	N	%	n	%
Volumen	71	85,54	12	14,46
Licuefacción	37	44,58	46	55,42
Viscosidad	37	44,58	46	55,42
pH	100	100,00	0	0,00
Concentración espermática	36	43,37	47	56,63
Motilidad espermática	27	32,53	56	67,47
Vitalidad espermática	54	65,06	29	34,94
Morfología	66	79,52	17	20,48

%; Porcentaje; n: número de pacientes

De los 83 pacientes estudiados, 19 de ellos fueron normozoospermicos, es decir, no presentaron alteraciones en los parámetros espermáticos. Así mismo, en 8 del total de pacientes, se observaron en sus muestras la presencia de células redondas, pero en ninguno de los casos, la cifra fue superior a 20 células por campo microscópico.

En la tabla 2, se observa el porcentaje de pacientes con alteraciones espermáticas, donde la oligoastenozoospermia presentó el porcentaje más elevado 22,89%, seguida por hipospermia con 14,46%, astenozoospermia y oligoasteteratozoospermia ambas con 10,84%.

Tabla 2. Frecuencia de alteraciones espermática en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Tipos de alteraciones	n	%
Astenozoospermia	9	10,84
Oligozoospermia	1	1,20
Hipospermia	12	14,46
Azoospermia	6	7,23
Oligoastenozoospermia	19	22,89
Oligoastenoteratozoospermia	9	10,84
Oligoteratozoosmermia	2	2,41

%; Porcentaje; n: número de pacientes

De los 83 pacientes con espermocultivos evaluados, 11 (13,25%) presentaron crecimiento de enterobacterias y 72 (86,75%) no (tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de espermocultivos con desarrollo de enterobacterias en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Crecimiento de Enterobacterias	Nº de pacientes	Porcentaje (%)
Si	11	13,25
No	72	86,75
Total	83	100,00

En la tabla 4, se evidencia la frecuencia de aislamiento de las distintas especies enterobacterias identificadas *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, fueron las especies con mayor frecuencia, cada una con 36,36%, seguido de *Enterobacter* sp. con 18,18% y *Proteus mirabilis* con 9,10%.

Tabla 4. Frecuencia de enterobacterias aisladas en espermocultivos de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero - mayo 2010.

Géneros	Número de aislamientos	Porcentaje (%)
<i>Escherichia coli</i>	4	36,36
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	36,36
<i>Enterobacter</i> sp.	2	18,18
<i>Proteus mirabilis</i>	1	09,10
Total	11	100,00

La prueba de chi cuadrado para determinar la asociación estadística entre el volumen espermático y el aislamiento de enterobacterias no se realizó, debido a la ausencia de aislamiento bacteriano en los 12 pacientes con volumen espermático anormal.

En la tabla 5, se muestra la asociación entre el aislamiento de enterobacterias y el tiempo de licuefacción del semen de los pacientes muestreados, donde se pudo observar, según la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ), que no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $\chi^2 = 0,84$ ;  $p > 0,05$ ).

Tabla 5. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y tiempo de licuefacción del semen, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Tiempo de licuefacción	Aislamiento de Enterobacterias				Total	Total (%)
	Sí	%	No	%		
Normal	3	2,41	34	40,97	37	43,38
Anormal	8	10,84	38	45,78	46	56,62
Total	11	13,25	72	86,75	83	100,00

( $p > 0,05$ ),  $\chi^2 = 0,84$  No significativo, Corrección de Yates; %: Porcentaje

La asociación entre el aislamiento de enterobacterias y la viscosidad del semen de los pacientes, se muestra en la tabla 7, donde se encontró que no hubo diferencias significativas entre las dos variables ( $\chi^2 = 0,84$ ;  $p > 0,05$ ).

Tabla 6. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y viscosidad del semen, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Viscosidad	Aislamiento de Enterobacterias				Total	Total (%)
	Sí	%	No	%		
Normal	3	2,41	34	40,97	37	43,38
Anormal	8	10,84	38	45,78	46	56,62
Total	11	13,25	72	86,75	83	100,00

( $p > 0,05$ ),  $\chi^2 = 0,84$  No significativo, Corrección de Yates; %: Porcentaje

La concentración espermática de los pacientes estudiados fue asociada con el aislamiento de enterobacterias, donde se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables ( $\chi^2 = 4,57$ ;  $p < 0,05$ ).

Tabla 7. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y concentración espermática, de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Concentración espermática	Aislamiento de Enterobacterias				Total	Total (%)
	Sí	%	No	%		
Normal	1	1,20	35	42,17	36	43,37
Anormal	10	12,05	37	44,58	47	56,63
Total	11	13,25	72	86,58	83	100,00

( $p > 0,05$ ),  $\chi^2 = 4,57$  Significativo, Corrección de Yates; %: Porcentaje

En la tabla 8, se asoció el aislamiento de enterobacterias con la vitalidad espermática, donde se pudo observar que no existe asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2 = 0,62$ ;  $p > 0,05$ ).

Tabla 8. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y vitalidad espermática, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Vitalidad espermática	Aislamiento de enterobacterias				Total	Total (%)
	Sí	%	No	%		
Normal	6	7,23	48	57,83	54	65,06
Anormal	5	6,02	24	28,92	29	34,94
Total	11	13,25	72	86,75	83	100,00

( $p > 0,05$ ),  $\chi^2 = 0,62$  No significativo; %: Porcentaje

Al asociar el aislamiento de enterobacterias con la morfología espermática de los pacientes estudiados, se pudo observar que no se encontró asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2 = 0,04$ ;  $p > 0,05$ ) (tabla 9).

Tabla 9. Asociación entre el aislamiento de enterobacterias y la morfología espermática, en pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010.

Morfología	Aislamiento de enterobacterias				Total	Total (%)
	Sí	%	No	%		
Normal	9	10,84	57	68,67	66	79,51
Anormal	2	2,41	15	18,08	17	20,49
Total	11	13,25	72	86,75	83	100,00

( $p > 0,05$ ),  $\chi^2 = 0,04$  No significativo, Corrección de Yates; %: Porcentaje

La figura 1 muestra la susceptibilidad antimicrobiana de los aislados de *Escherichia coli* en cultivos de semen, encontrándose 100,00% de sensibilidad a los antimicrobianos AN, FEP, ATM, PIP, 75,00% a CTX, CAZ, CRO, 50,00% ante TZP, mientras que se observó un 100,00% de resistencia a AmC y SAM y 75,00% a FOX, CIP, GM, SXT.

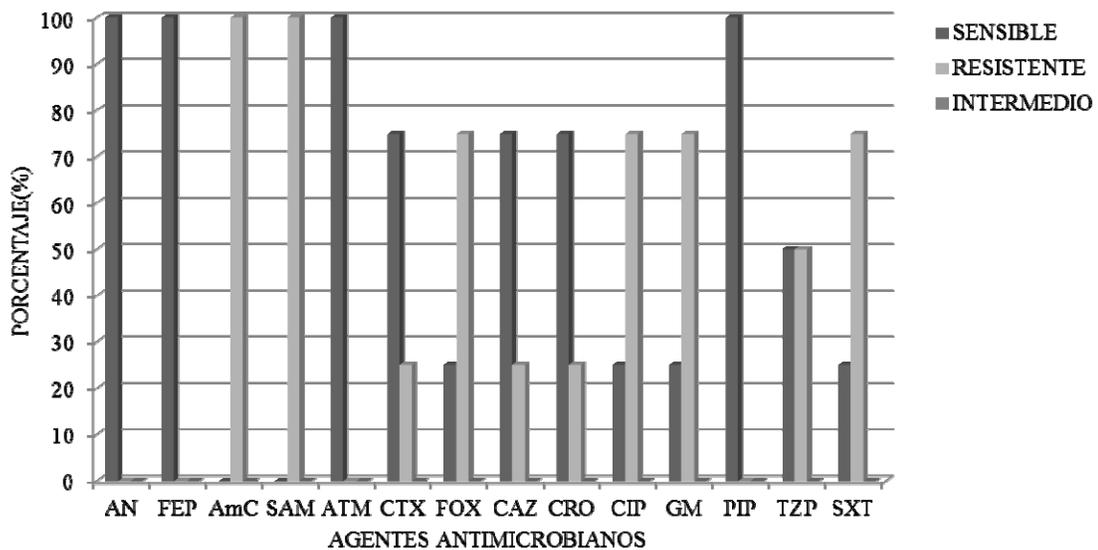


Figura 1. Distribución porcentual de la susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* aislada del líquido seminal de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010. Amikacina (AN), amoxicilina/ácido clavulánico (AmC), ampicilina/sulbactam (SAM), aztreonam (ATM), cefepima (FEP), cefotaxima (CTX), cefoxitina (FOX), ceftazidima (CAZ), ceftriaxona (CRO), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GM), piperacilina (PIP), piperacilina/tazobactam (TZP), trimetoprim/sulfametaxasol (SXT).

Los aislados de *Klebsiella pneumoniae* ante los antimicrobianos probados resultó que en un 100,00% sensibles a AN, FEP, ATM, CTX, CAZ, CRO, CIP, GM, TZP, SXT, presentaron 75,00% de sensibilidad a SAM y 50,00% FOX, sin embargo, se encontró una resistencia del 100,00% ante AmC y PIP.

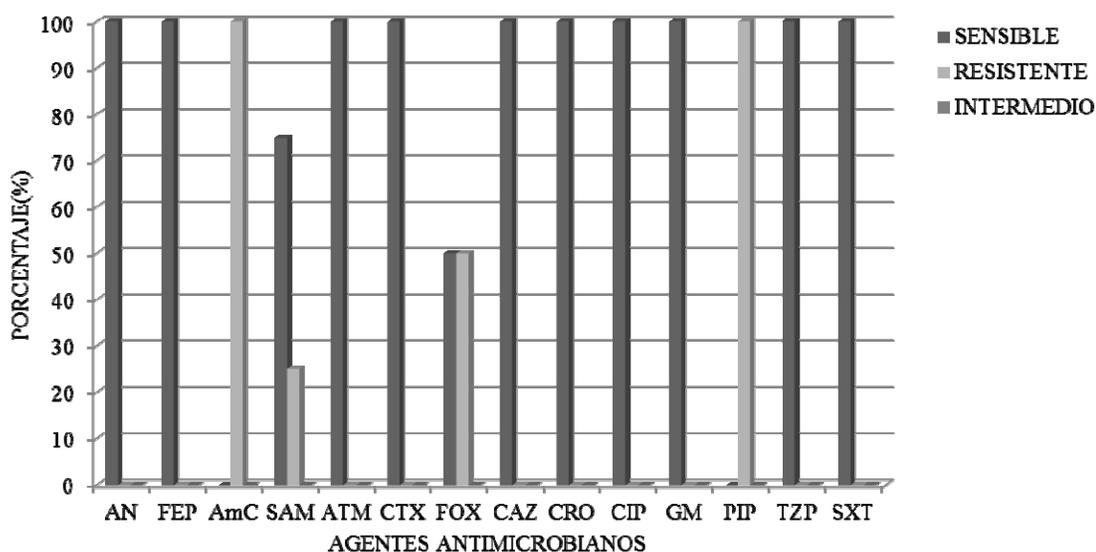


Figura 2. Distribución porcentual de la susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae* aislada del líquido seminal de pacientes provenientes del laboratorio de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre. Enero-mayo 2010. Amikacina (AN), amoxicilina/ácido clavulánico (AmC), ampicilina/sulbactam (SAM), aztreonam (ATM), cefepima (FEP), cefotaxima (CTX), cefoxitina (FOX), ceftazidima (CAZ), ceftriaxona (CRO), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GM), piperacilina (PIP), piperacilina/tazobactam (TZP), trimetoprim/sulfametaxasol (SXT).

Los aislados de *Enterobacter* sp. presentaron una sensibilidad del 100,00% a AN, ATM, FEP, CTX, CAZ, CRO, CIP, GM, TZP, SXT, PIP y 100,00% de resistencia ante SAM. FOX Y AmC se emplearon como pruebas confirmatorias, ya que ambos forman parte de la resistencia natural del género.

El único aislado de *Proteus mirabilis* presentó 100,00% de sensibilidad ante AN, SAM, FEP, CAZ, CRO, CIP, GM, PIP, TZP, SXT y 100,00% de resistencia a ATM, CTX, AmC y FOX.

## DISCUSIÓN

La detección de cambios en el potencial de fertilidad es una tarea difícil, aproximadamente el 15,00% de la población humana es infértil (Benvold, 1989).

El estudio del semen ha sido parte de la evaluación de la fertilidad, desde que el bajo recuento de espermatozoides se asociara con infertilidad. En 1951, se estableció como límite inferior referencial una concentración de 60 millones de espermatozoides por mililitro de semen, posteriormente, la cifra descendió a 20 millones de espermatozoides por mililitro, la cual fue adoptada hasta el año 2010 por la OMS como límite inferior referencial, actualmente es de 15 millones de espermatozoides por mililitro de semen. (Bonde *et al.*, 1998; OMS, 2010).

La OMS considera que existe infertilidad masculina cuando hay alteración del espermograma, fundamentalmente, en la calidad seminal, definida por la concentración de espermatozoides, la motilidad, la vitalidad y morfología, asociada a alteraciones propias del semen (OMS, 1999).

En el presente estudio, se determinó que el 67,47% de los pacientes con problemas de infertilidad presentaron motilidad espermática anormal. Así mismo, se encontraron porcentajes considerables de anormalidad en la concentración espermática, viscosidad y tiempo de licuefacción, con 56,63%, 55,42% y 55,42% respectivamente. Las características del semen varían según la edad, patologías asociadas, exposición a diversos contaminantes ambientales (químicos), temperatura corporal y ambiental (Gallardo *et al.*, 2003).

La astenozoospermia, oligozoospermia, teratozoospermia constituyen las alteraciones más frecuentes del semen en los pacientes con infertilidad, presentándose de manera aislada o combinadas. En esta investigación, se encontraron porcentajes de

astenozoospermia, oligozoospermia y oligoastenozoospermia de 10,84%, 1,20% y 22,89%, respectivamente. A diferencia de Chelhod (2009) quien obtuvo astenozoospermia con 24,00%, oligozoospermia con 11,00% y oligoastenozoospermia con 9,00%. Alvizuri (1999), determinó en una investigación con 404 varones que asistieron al servicio de Andrología del Hospital Militar Central de Lima, que la alteración seminal más frecuente fue la astenozoospermia con un 64,10%, seguida por la oligozoospermia con 13,00%. Por el contrario Devoto *et al.* (2000) expresaron cifras semejantes a las del presente estudio, encontrando oligozoospermia con un 46,30%, seguida de astenozoospermia con 42,80% y teratozoospermia con 18,68% todo esto en un estudio realizado en Chile, en 257 pacientes que asistieron al Hospital Clínico San Borja Arriarán. En la presente investigación la teratozoospermia no se presentó como alteración aislada, pero si en combinación con otras alteraciones como oligoasteteratozoospermia con 10,84% y oligoteratozoospermia con 2,41%

La astenozoospermia es un parámetro espermático que se refiere a la disminución de la motilidad espermática, es de origen desconocido, aunque pueden ser de origen congénito o adquirido, lo que ocasiona dificultades para su diagnóstico y consecuente tratamiento. Produce alteraciones de la mucólisis y el aumento de la viscosidad del líquido seminal, relacionados con procesos inflamatorios de las glándulas anexas, lo que impiden el libre desplazamiento del espermatozoide; esta anomalía es importante ya que afecta la motilidad de los espermatozoides, no se pueden desplazar eficientemente una vez depositados en la vagina hasta las trompas, lugar donde se une al óvulo, volviéndose así un factor determinante de la infertilidad en el hombre. Por el contrario, la oligozoospermia, se refiere a la baja cantidad de espermatozoides en el semen eyaculado, tal disminución puede ser debida a un déficit en su producción o a una obstrucción parcial de la vía seminal, siendo la primera la más frecuente. Esta baja calidad del esperma, puede implicar un problema de infertilidad (Poirot y Cherruau, 2005). Las infecciones de transmisión sexual, el estrés, las altas temperaturas, el varicocele, los tóxicos ambientales, las drogas, el alcohol, el cigarrillo, antibióticos, agropesticidas, radiaciones y factores genéticos, han sido asociadas con la

teratozoospermia, estas alteraciones morfológicas son una forma citológica de describirlas pero no tienen en sí un significado funcional claramente establecido en cuanto a fertilidad se refiere (Vásquez y Echeverri, 2007).

Cuando se evaluaron los espermocultivos en los pacientes con problemas de infertilidad, se encontró una frecuencia de 13,25% de individuos con aislamiento de enterobacterias. Estos resultados difieren a lo reportado por Terriquez y González en el 2003, quienes encontraron en 277 pacientes infértiles, que el porcentaje de cultivos positivos en semen fue de 40,95%, así mismo, Ibadin e Ibeh (2008) encontraron un 41,40% de enterobacterias en 87 muestras de semen de hombres infértiles.

Las infecciones de las vías urogenitales masculinas es una de las más importantes causas de infertilidad en el hombre en todo el mundo. La presencia de bacterias en el líquido seminal representa un hallazgo asociado a inflamación, donde la bacteriospermia juega un papel concluyente en los casos de infertilidad masculina (Askienazy, 2005).

En el presente estudio, las enterobacterias *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, fueron las especies aisladas con mayor frecuencia, con 36,36% cada una, seguido de *Enterobacter* sp. con 18,18% y *Proteus mirabilis* con 9,10%. Al respecto, Mendoza *et al.* (2004) trabajaron con pacientes que presentaban prostatitis bacteriana crónica y determinaron que la especie bacteriana más frecuentemente aislada fue *Staphylococcus aureus* con 26,08%, seguido por *Escherichia coli* y *Pantoea agglomerans* con 20,28% cada uno, *Enterococcus faecalis* 13,04%, *Klebsiella* spp. 11,59%, *Citrobacter freundii* 4,35% y *Proteus vulgaris* 2,89%. Un estudio similar realizado en la ciudad de Benin, Nigeria reveló la presencia de *Staphylococcus aureus* (16,10%), *Staphylococcus saprophyticus* (9,10%), *Escherichia coli* (6,90%), *Proteus mirabilis* (3,40%), *Klebsiella* spp (2,30%), *Pseudomonas aeruginosa* (1,10%) y *Proteus vulgaris* (2,30%), en cultivos de líquido seminal (Ibadin y Ibeh, 2008). En el Servicio de Biología de la Reproducción Humana del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” en el Centro de Fertilidad de México D.F., México, se realizó una investigación donde evaluaron

espermotobioscopías y cultivos seminales en cuyos espermocultivos positivos los agentes infecciosos reportados fueron bacterias Gram positivas, en un 40,09%, enterobacterias 40,95%, *Mycoplasma* sp. 12,07% y *Chlamydia* sp. 4,7% (Terriquer y González, 2003).

En la tabla 7, se asocia la concentración espermática con el aislamiento de enterobacterias, se encontró asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. A pesar de no encontrarse trabajos publicados que confirmen o difieran de estos resultados, se sugiere que la presencia de enterobacterias en el líquido seminal podría ocasionar un detrimento significativo en la calidad de semen, pudiendo afectar negativamente la fertilidad de los pacientes estudiados.

La exacta relación que existe entre infección de las vías seminales e infertilidad sigue siendo un asunto polémico, aún no bien demostrado en la actualidad. La presencia de bacterias en próstata, vesículas seminales, conductos deferentes, epidídimos y testículos puede, originar procesos inflamatorios de tipo obstructivo, disfunciones secretoras glandulares y alteraciones de la funcionalidad espermática por adherencia de los microorganismos al espermatozoide o por el desarrollo de anticuerpos antiespermáticos (los anticuerpos pueden ser de tipo aglutinante, inmovilizante o citotóxico), provocándose alteraciones en la viscosidad, densidad espermática y produciendo inmovilización secundaria del espermatozoide. No obstante, esto no siempre sucede dado que, se ha demostrado la normalidad de la totalidad de los parámetros seminales y la fertilidad de un elevado número de individuos afectados de infecciones del aparato genital (Witkin y Toth, 1983; Molina *et al.*, 2009).

Los microorganismos de cualquier naturaleza, ya sean de procedencia hematógena, canalicular o linfática, pueden desarrollar inflamaciones importantes de la próstata, los conductos eyaculadores y las vesículas seminales, así como del conducto deferente y el epidídimo, originando obstrucciones temporales o permanentes, totales o parciales, uni o

bilaterales de una o más estructuras de la vía seminal (Brugo *et al.*, 2003).

Villegas *et al.* (2000) proponen que las infecciones de las glándulas accesorias masculinas tienen un efecto negativo sobre la capacidad reproductiva, la viabilidad de los espermatozoides es afectada, específicamente, por procesos inflamatorios asociados a la infección. Durante la inflamación del tracto genital masculino, se observa un número aumentado de espermatozoides en apoptosis, hecho que se atribuye al nivel elevado de especies reactivas del oxígeno (ROS), producido por los leucocitos seminales a consecuencias de la estimulación bacteriana.

Un estudio realizado por Gallegos *et al.* (2009), reveló que el semen de los hombres afectados por microorganismos presentaba niveles de fragmentación del ADN entre el 35,00% y 45,00%, mientras que en las personas no infectadas, esos niveles eran de aproximadamente un 15,00%. Descubrieron que microorganismos patógenos eran capaces de dañar el ADN, aunque la infección que provocan, no presenta síntomas y no alteran significativamente los parámetros seminales habituales de concentración, morfología y motilidad de los espermatozoides.

Al realizar las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana según el CLSI (2011), *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* sp. y *Proteus mirabilis* resultaron 100,00% sensibles a amikacina y cefepima, sin embargo, ante los demás antimicrobianos ensayados fueron diferentes entre géneros. En cuanto a la resistencia antimicrobiana ésta fue muy variable entre géneros. Estos resultados no fueron comparables con otros autores, debido a la carencia de información en cuanto a la susceptibilidad antimicrobiana de aislados provenientes de líquidos seminales.

La amikacina a través de la difusión, atraviesa la membrana externa bacteriana y alcanza el espacio periplasmático. Posteriormente, y a través de un mecanismo activo oxígeno dependiente, penetra la membrana interna citoplasmática y provoca en ésta,

alteraciones de su funcionalismo, se une finalmente a polisomas e inhiben la síntesis bacteriana. Su sitio intracelular de acción es la subunidad ribosómica 30s, que provoca errores de lectura del ARNmensajero con producción de unas proteínas anómalas, las cuales unidas a las alternativas funcionales de la membrana, induce a la fuga de sodio, potasio y otros componentes esenciales produciendo la muerte bacteriana (Sande y Mandel, 1993).

La cefepima es una cefalosporina de cuarta generación, cuyo mecanismo de acción consiste en inhibir la síntesis de la pared celular bacteriana, a la que se une por su alta afinidad con las PBPs (proteínas ligadoras de penicilina). Mientras otras cefalosporinas, son degradadas por diversas betalactamasas mediadas por plásmidos y cromosomas, ésto no sucede con la cefepima. Ésta resulta efectiva sobre cepas productoras de betalactamasas como *Enterobacteriaceae* (Cárdenas *et al.*, 2001).

Una vez confirmada la importante intervención de algunas enterobacterias en la calidad del semen en pacientes con problemas de infertilidad, fue posible, además, observar que las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana en todas las infecciones fueron de fácil tratamiento, lo que lleva a pensar en que una vez superado el proceso infeccioso y de no dejar secuelas en el paciente, se podría restablecer la normalidad de sus parámetros espermáticos y, por ende, su fertilidad.

## CONCLUSIONES

La motilidad y concentración espermática fueron los parámetros mayormente afectados en la población estudiada.

Las alteraciones espermáticas principalmente encontradas fueron astenozoospermia, oligoastenozoospermia y oligoastenoteratozoospermia.

El porcentaje de aislamiento de enterobacterias en el líquido seminal de la población estudiada fue bajo en comparación con otros estudios.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre los parámetros tiempo de licuefacción, viscosidad, vitalidad y morfología espermática y la presencia de enterobacterias en el líquido seminal.

Existió relación directa entre la disminución de la concentración espermática en el eyaculado y las enterobacterias aisladas, como *Escheriachia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* sp. y *Proteus mirabilis*.

## **RECOMENDACIONES**

Promover campañas que fomenten al ejercicio responsable de la sexualidad.

Evaluar poblaciones jóvenes sexualmente activas y en caso de ser detectado agentes patógenos, indicar la terapia antimicrobiana específica para el sujeto y su pareja sexual para prevenir las consecuencias futuras de estas infecciones, como la infertilidad que tiene altos costos psicológicos para quienes la padecen y económicos para los sistemas de salud.

Aplicar en futuras investigaciones de la calidad espermática los nuevos cánones de evaluación propuestos por la OMS (2010).

## BIBLIOGRAFÍA

Alvizuri, H. 1999. Prevalencia de oligozoospermia y factores asociados en varones que acudieron por infertilidad al Hospital Militar Central 1993-1998. Tesis Especialista Endocrinología. Universidad de Lima.

Askienazy, E. 2005. Infección del tracto genital masculino: desde el punto de vista del bacteriólogo. *Obstetricia y Fertilidad*, 33 (9): 691 - 697.

Benvold, E. 1989. Semen quality in Norwegian men over 20-year period. *Urology*, 34: 189-193.

Bonde, J.; Ernst, E.; Kold, T. y Kolstad, H. 1998. Relation between semen quality and fertility. *The Lancet*, 352: 1172-1177.

Brugo, S.; Chillik, C. y Kopelman, S. 2003. Definición y causas de la infertilidad. *Revista Colombiana de Ginecología y Obstetricia*, 54(4): 87-100.

Cárdenas, E.; Escolar, M. y Honorato, J. 2001. Farmacología de cefepima. *Emergencias*, 13:57-62.

Chelhod, M. 2009. Calidad espermática, composición química del plasma seminal y morfología del espermatozoide en un grupo de estudiantes de la universidad de oriente, núcleo de Sucre. Trabajo de pregrado. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente, Cumaná.

Clinical and Laboratory Standars Institute (CLSI). 2011. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, ninetennth informational supplement. *Document M100-S19*. Wayne, Pensylvania, 30(15): 42-46.

Contreras, H.; Badilla, J. y Bustos E. 1999. Morphofunctional disturbances of human sperm after incubation with organophosphate pesticides. *Biocell*, 23(2):135-41.

Declaración de Helsinki de la Asociacion Médica Mundial. 2008 Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Traducción realizada por el Departamento de Internacional del Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos. Madrid.

Devoto, E.; Madariaga, M. y Lioi, X. 2000. Factores causales de infertilidad masculina: contribución del factor endocrino. *Revista Médica de Chile*, 128(2): 184-192.

Díaz, P., Bello, H., Domínguez, M., Trabal, N., Mella, S., Zemelman, R. y González, G.

2004. Resistencia a gentamicina, amikacina y ciprofloxacina en cepas hospitalarias de *Klebsiella pneumoniae* subespecie *pneumoniae* productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido. *Revista Médica de Chile*, 132: 173-178.

European Society of Human Reproduction and Embryology. 2002. *Manual on Basic Semen Analysis*.

Gallardo, M.; Pereira, G.; Grondona, F.; Padrón, R.; Barrios, N. y Lantigua, A. 2003. Relación de la alteración espermática en el líquido seminal con algunos metabolitos del estrés oxidativo. *Revista Cubana Investigaciones Biomedicas*, 22(2): 90-94.

Gallegos, G.; Ortega, M.; Ramos, B. y Jaramillo, G. 2009. Ultrastructural findings in smen samples of infértil men infected with *Chlamydia trachomatis* and *mycoplasma*. *Fertility and Sterility*, 91: 915-919.

González, M. 2005. *Esterilidad masculina*. BAESA. Buenos Aires.

Ibadin, O y Ibeh, E. 2008. Bacteriospermia y la calidad del espermatozoides en el varón infértil en la Universidad de Benin Hospital Universitario, la ciudad de Benin, Nigeria. *Diario de Malasia de Microbiología*, 4 (2): 65-67.

Jarvy, K.; Lacroix, J.; Jain, A.; Heirtz, D. y Mittelma, M. 2002. Polymerase chain reaction-based detection of bacteria in semen. *Fertil Steril*, 77: 463-471.

Koneman, E.; Allen, S.; Janda, W.; Schreckenberger, P. y Winn, W. 2008. *Diagnóstico microbiológico*. Sexta edición. Editorial Médica Panamericana.

MacFaddin, J. 2002. *Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica*. Tercera edición. Editorial Médica Panamericana.

McGowan, M.; Buger, H.; Baker, H. y Kovacs, G. 2001. The incidence of non-specific infection in the semen in fertile and sub-fertile males. *International Journal of Andrology*; 4: 657-662.

Mendoza, N.; Aguirre, R.; Del Castillo, A.; Loza, C.; Melgarejo, W.; Medina, R.; Celiz, E. y Zegarra, L. 2004. Evaluación de la sensibilidad del cultivo de semen en el diagnóstico de prostatitis bacteriana crónica. *Revista Médica Herediana*, 15: 37-43.

Meyers, B. 2004. *Antimicrobial therapy and antimicrobial prescribing guide*. 16th Edition. Inc. Newton Penns. USA.

Molina, R.; Tissera, A.; Olmedo, J.; Allende, B.; Kiguen, X. y Cuffini, C. 2009. Infecciones seminales en pacientes infértiles asintomáticos. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*, 66(1): 60-66.

- Organización Mundial de la Salud. 1999. *Laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Organización Mundial de la Salud. 2010. *Laboratory manual for the examination of and processing of human semen interaction*. Fifth edition.
- Palavecino, E. 2007. Interpretación de los estudios de susceptibilidad antimicrobiana. *Boletín Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile*, 26: 156-160.
- Poirot, C. y Cherruau, B. 2005. Infertilidad masculina. Aspectos clínicos e investigaciones biológicas. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 39(2): 225-241.
- Prescott, L.; Harley, J. y Klein, D. 1999. *Microbiología*. Cuarta edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Remohi, J.; Romero, J.; Pellicer, A.; Simón, C. y Navarro, J. 2003. *Manual práctico de esterilidad y reproducción humana*. Primera edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
- Sande, M. y Mandel, G. 1993. *Los aminoglucósidos. En: Las bases farmacológicas de la terapéutica*. Octava edición. Editorial Médica Panamericana.
- Santoianni, J.; Mormandi, E.; Smayevsky, J.; Nagelberg, A.; Farinati, A.; Terradas, C. y Predari, L. 2002. Agentes etiológicos de las infecciones de las vías espermáticas y glándulas anexas. *Revista de la Sociedad Argentina de Microbiología*, 24(2): 108-112.
- Sanz, E.; Ávila, L.; Gaitán, P.; Escobar, M.; Santos, A.; Fernández, A.; Ruíz, J. y Madero, J. 1999. Células redondas. *Medicina Reproductiva*, 2(2): 17-25.
- Silva, L.; Rechkemmer, A. y Allemant, J. 2001. Diagnóstico y tratamiento de la infertilidad masculina. *Ginecología y Obstetricia*, 47: 144-157.
- Simón, M. 2003. Avances en el conocimiento de la espermatogénesis. Implicaciones clínicas. *Revista Iberoamericana de Fertilidad*, 20(4): 213- 225.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1981. *Biometría, principios estadísticos en la investigación biológica*. Primera edición. Blume ediciones. Madrid, España.
- Tanagho, E.; Allen, S. y McAninch, J. 2005. *Urología general de Smith*. Décima tercera edición. Editorial Manual Moderno.
- Teppa, A. y Palacios, A. 2004. Evaluación actual de la infertilidad masculina. *Investigación Clínica*, 45(4): 355-370

Terriquez, M. y González, J. 2003. Correlación entre el número de colonias bacterianas en espermocultivos con las alteraciones en los índices del análisis seminal. *Boletín del Colegio Mexicano de Urología*, 18(3): 100-105.

Vásquez, F. y Echeverri, D. 2007. Espermograma y su utilidad clínica. *Salud Uninorte*, 23(2): 220-2.

Villegas, J.; Sánchez, R.; Schulz, M.; Soto, L.; Iglesias, T.; Óveme, C. y Miska, W. 2000. Apoptosis en espermatozoides humanos inducida por bacterias patógenas. *Medicina*, 60: 331-334

Witkin, S. y Toth, A. 1983. Relationship between genital tract infections, sperm antibodies in seminal fluid and infertility. *Fertility and Sterility*, 40: 805-808

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### **INSTRUCCIONES PARA LA RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA DE SEMEN PARA ESPERMATOGRAMA Y ESPERMOCULTIVO.**

- ✓ El paciente debe tener un periodo de abstinencia sexual mínimo de tres días y máximo de cinco.
- ✓ Realizar higiene de manos y genitales externos, con agua y jabón, y enjuagar con agua abundante, efectuar previamente retracción del prepucio, secar con una toalla descartable.
- ✓ El paciente debe tomar la muestra por masturbación, luego de haber orinado (No puede emplearse ningún tipo de lubricante).
- ✓ Verter todo el producto de la eyaculación en el recipiente (colector de orina estéril) e identificarlo con el nombre y la hora de recolección. Enviarla al laboratorio, de inmediato, sin refrigerar.
- ✓ Si la residencia del paciente es muy distante al laboratorio es preferible que la recolección se haga en nuestras instalaciones, ya que el traslado de la muestra no debe sobrepasar los 20 minutos.
- ✓ Si por accidente se pierde parte de la muestra es preferible esperar nuevamente que se cumpla el periodo de abstinencia y repetir la muestra.

## ANEXO 2

Fecha: \_\_\_\_\_

Muestra N°: \_\_\_\_\_

### 1) Datos personales:

1.a) Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_  
1.b) Edad: \_\_\_\_\_ 1.c) Días de abstinencia: \_\_\_\_\_ 1.d) Hora  
de recolección: \_\_\_\_\_ 1.e) Ocupación: \_\_\_\_\_  
1.f) dirección permanente: \_\_\_\_\_  
1.g) dirección actual: \_\_\_\_\_

### 2) Datos clínicos:

2.a) ¿Presenta antecedentes familiares de infertilidad? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.b) ¿Ha presentado enfermedades de transmisión sexual? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
De ser "Si" su respuesta, señale cuál de ellas:  
Sífilis: \_\_\_\_\_ Gonorrea: \_\_\_\_\_ Candidiasis: \_\_\_\_\_ Clamidiasis: \_\_\_\_\_  
Otra(s): \_\_\_\_\_

2.c) ¿Presenta varicocele? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.d) ¿Ha sido operado? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
De ser "Si" su respuesta, señale cuál de ellas e identifique fecha(al menos el  
año). Varicocele \_\_\_\_\_ Vasectomía \_\_\_\_\_ Otra(s): \_\_\_\_\_

2.e) ¿Presenta algún trastorno endocrino? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Se ser "Si" su respuesta, señale cuál de ellas:  
Hipopituitarismo \_\_\_\_\_ Hipertiroidismo \_\_\_\_\_ Hipotiroidismo \_\_\_\_\_  
Diabetes \_\_\_\_\_ Otra(s) \_\_\_\_\_

2.f) ¿Actualmente está bajo tratamiento médico? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
De ser "Si", especifique: \_\_\_\_\_

2.g) ¿Usted fuma? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.h) ¿Consume bebidas alcohólicas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.i) ¿Condiciones de estrés? Poco \_\_\_\_\_ Frecuente \_\_\_\_\_ Siempre \_\_\_\_\_

Por medio de la presente, hago constar que he dado mi consentimiento para que los datos aquí recopilados sean usados con fines de investigación.

\_\_\_\_\_  
Firma del paciente

### ANEXO 3

Factores de corrección para hemocitometría

Dilución( $\mu$ l) Semen + Diluyente	Número de cuadros grandes contados		
	25	10	5
1+9	10	4	2
1+19	5	2	1
1+49	2	0,8	0,4

## **HOJA DE METADATOS**

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA Y AISLAMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN SEMEN DE PACIENTES CON PROBLEMAS DE INFERTILIDAD EN CUMANÁ, ESTADOSUCRE
<b>Subtítulo</b>	

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
<b>Malavé Rojas Sonsiret del Carmen</b>	<b>CVLAC</b>	<b>17695322</b>
	<b>e-mail</b>	sonsiretm@gmail.com
	<b>e-mail</b>	

### Palabras o frases claves:

Espermatograma
Espermocultivo
Infertilidad
Enterobacterias
Calidad espermática

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
CIENCIAS	BIOANÁLISIS

### Resumen (abstract):

El presente trabajo se realizó con el objeto de investigar la calidad espermática y aislamiento de enterobacterias en semen de pacientes con problemas de infertilidad. Se evaluaron 83 pacientes que acudieron a la consulta de la Unidad de Fertilidad de la Clínica Santa Rosa, Cumaná, estado Sucre, durante el período enero-mayo 2010, en edades comprendidas de 21 a 47 años, con previo consentimiento. Se valoraron parámetros seminales como volumen, tiempo de licuefacción, viscosidad, pH, vitalidad, concentración y morfología espermática, según criterios de la Organización Mundial de la Salud (1999). La evaluación microbiológica se realizó mediante cultivos del líquido seminal (Jarvy *et al.*, 2002; McGowan *et al.*, 2002). Para el análisis estadístico, se determinaron las frecuencias de cada variable y se realizó la prueba de Chi-cuadrado con corrección de Yates en la mayoría de los casos, con el fin de determinar si hay asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de licuefacción, viscosidad, vitalidad, motilidad, concentración y morfología espermática con el aislamiento de enterobacterias. En los pacientes con alteraciones en los parámetros seminales, se determinó que el 67,47% presentó motilidad espermática anormal, independientemente del aislamiento de enterobacterias en las muestras. De un total de 11 pacientes con cultivo con crecimiento de enterobacterias, la frecuencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* fue de 36,36% cada una, seguido de *Enterobacter* sp. con 18,18% y *Proteus mirabilis* con 9,10%. El tiempo de licuefacción, viscosidad y vitalidad espermática, resultaron estadísticamente no significativo cuando se asociaron con el aislamiento de enterobacterias. Sin embargo, la concentración espermática reflejó asociación estadísticamente significativa con el aislamiento bacteriano. La presencia de alteraciones como astenozoospermia, oligozoospermia, hipospermia y teratozoospermia reflejan la degeneración de la calidad espermática poblacional que viene experimentando el hombre en las últimas décadas.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Betancourt V., José G.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8649514
	e-mail	jbetanvi@gmail.com
Cruces M., Patricia Y.	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	12664848
	e-mail	pycruces@hotmail.com
Albarado Y., Luzmila S.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	9278774
	e-mail	luzalv@hotmail.com
Flores H., Evelin M.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11825759
	e-mail	eve_linff@yahoo.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año    Mes    Día

2011	08	10
------	----	----

Lenguaje: spa \_\_\_\_\_

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

### Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-malaves.doc	Application/Word

### Alcance:

Espacial :      Nacional                      (Opcional)

Temporal:      Temporal                      (Opcional)

**Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciada en Bioanálisis**

---

**Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciada**

---

**Área de Estudio: Bioanálisis**

---

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente**

---

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CU Nº 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC Nº 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *Mageley*  
FECHA *5/8/09* HORA *5:30*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*JUAN A. BOLANOS CUMBELO*  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):** “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

  
Sonsiret Malavé  
Autor

  
José Betancourt  
Asesor

  
Patricia Cruces  
Co-asesor