



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANALISIS
ESCUELA DE BIOANALISIS
CENTRO DE ACTIVIDADES ACUÁTICAS “Rafael
Vidal” - CAARV**



**VALORES DE LOS ANALITOS DEL EXAMEN QUÍMICO EN LA ORINA
DE LOS NADADORES ANTES Y DESPUES DE LA COMPETENCIA**
(Trabajo de Grado para optar al título de Licenciada en Bioanálisis)

www.bdigital.ula.ve

Tesista:

Angely del V. Rojas A.

Tutor:

Prof. Eduardo J. Sánchez U.

Mérida, marzo de 2020

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico primeramente a **Dios**, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. Por guiarme y cuidarme en cada decisión a lo largo de mi carrera.

A **mis padres**, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, siendo mi apoyo incondicional en mi desarrollo personal y académico, por ser los pilares fundamentales de mi familia y nunca dejarme decaer cuando más los he necesitado.

A **mi hija Melanny**, por ser el mayor motivo de mi vida para seguir adelante, por inspirarme cada día a ser mejor persona y a lograr cada una de mis metas. *Espero que esto te sirva de ejemplo que con constancia y perseverancia se cumplen los sueños.* Este logro es de ambas Te Amo mi princesa.

A **mi hermana**, por ser partícipe de esta meta, brindándome su cariño y apoyo, espero que este logro te sirva de ejemplo para que cada día seas mejor y luches por cada uno de tus sueños.

A mis demás **familiares**, gracias por estar en cada paso de mi vida.

A **mis amigas Margelys y Stephany**, por brindarme su amistad a lo largo de estos 17 años y ser inspiración para culminar mi etapa universitaria.

A **mi Vero**, por ser mi confidente y mi pañuelo de lágrimas a lo largo de mi carrera, por ser quien de una u otra manera me animó a seguir adelante y que hoy pueda ver materializado este sueño. Eres de esas amistades que vale la pena conservar para toda la vida.

A las **amigas** que me deja la vida universitaria, tanto de mis inicios en enfermería como aquellas que hoy en día comparten conmigo este mismo sueño “ser Bioanalista”, por compartir sus conocimientos y experiencias conmigo, **mi amiga Dayana** que aunque hoy la distancia nos separa siempre ha estado cuando más la he necesitado.

A la **ilustre Universidad de Los Andes** y a cada uno de los profesores a quienes tuve la oportunidad de conocer, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, principalmente a mi tutor

Eduardo Sánchez por su gran dedicación y apoyo, quien ha guiado con paciencia, y rectitud este trabajo para así lograr la culminación de esta etapa.

Al **equipo de atletas** de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal y su entrenador, por haberme permitido desarrollar este trabajo con ellos y siempre estar a disposición para lo que necesité. Gracias.

Angely Rojas

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	Iv
ÍNDICE DE ESQUEMAS	Vi
ÍNDICE DE TABLAS	Vii
INDICE DE FIGURAS	Vii
RESUMEN	Ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	3
Planteamiento del Problema	3
Justificación de la Investigación	6
Objetivos de la Investigación	7
<i>Objetivo General</i>	7
<i>Objetivos Específicos</i>	7
Alcances de la Investigación	7
Limitaciones de la Investigación	8
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	9
Trabajos Previos	9
Antecedentes Históricos	12
Bases Teóricas	14
Aproximación teórica sobre el Metabolismo en los Atletas de Alta Competencia	14
Aproximación teórica sobre Funcionalismo y Eliminación Renal	14
Aproximación teórica sobre la Composición Química de la Orina	15
Generalidades sobre la orina	17
<i>Análisis físico de la orina</i>	17
<i>Análisis químico de la orina</i>	17
<i>Análisis de sedimento urinario</i>	18
<i>Recolección de muestra de orina</i>	19

<i>Técnica de recolección de muestra</i>	20
<i>Tipos de muestra de orina</i>	20
Definición operacional de términos	22
<i>Riñones</i>	22
<i>Uréter</i>	22
<i>Vejiga</i>	23
<i>Uretra</i>	23
<i>Tiras reactivas de orina</i>	23
Operacionalización de las variables	24
CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO	26
Tipo de investigación	26
Diseño de investigación	26
Población y Muestra	27
<i>Unidad de investigación</i>	27
<i>Selección de tamaño de la muestra</i>	28
Instrumento de recolección de datos	28
Procedimientos o Metodología de la investigación	29
Diseño de análisis	31
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
Resultados	32
Resultados descriptivos	32
Resultados inferenciales	35
Discusión	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
Conclusiones	42
Recomendaciones	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	46

INDICE DE ESQUEMAS

	Pág.
Esquema 1. Método de toma de muestra del chorro medio.	29
Esquema 2. Procesamiento y examen químico de la muestra de orina.	30

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables.	24
Tabla 2. Sexo de los nadadores en estudio.	32
Tabla 3. Estadísticas de la edad de los nadadores en estudio.	33
Tabla 4. Años de entrenamiento de los nadadores en estudio.	34
Tabla 5. Densidad, ph y urobilinógeno presentes en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	35
Tabla 6. Bilirrubina presente en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	36
Tabla 7. Leucocitos presentes en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	36
Tabla 8. Proteínas en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	37
Tabla 9. Nitritos presentes en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	37
Tabla 10. Glucosa en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	38
Tabla 11. Cetonas presentes en la muestra de orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	38
Tabla 12. Sangre presente en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ficha deportiva.	47
Figura 2. Consentimiento informado.	48
Figura 3. Nadadores del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal.	49
Figura 4. Preparación de las muestras para análisis.	50

www.bdigital.ula.ve



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANALISIS
ESCUELA DE BIOANALISIS
CENTRO DE ACTIVIDADES ACUÁTICAS “Rafael
Vidal” - CAARV



**VALORES DE LOS ANALITOS DEL EXAMEN QUIMICO EN LA ORINA
DE LOS NADADORES ANTES Y DESPUES DE LA COMPETENCIA**

Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciada en Bioanálisis

Autora: Angely Rojas

Tutor: Eduardo Sánchez

RESUMEN

La orina es un líquido acuoso amarillento y transparente secretado por los riñones, la cual contiene materiales de desecho del organismo y algunos analitos que pueden ser medidos cualitativa y semicuantitativamente a través del empleo de las tiras reactivas para el examen químico en la orina, estos valores son importantes tanto en el aspecto médico y ahora en el ámbito deportivo, demostrando que el organismo al ser modificado por algunas situaciones, en este caso el ejercicio intenso, se activan los mecanismos de mantenimiento de la homeostasis del cuerpo. El objetivo de la presente investigación es comparar los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia, desde Noviembre de 2017 a Febrero de 2020. Dentro de los materiales empleados para el desarrollo de este trabajo se usaron tiras reactivas de orina para la medición de los analitos y a su vez una ficha deportiva para así obtener los datos sociodemográficos del grupo en estudio. Fue una investigación de campo, cuasiexperimental, longitudinal de series temporales interrumpidas simples, bajo las normas de la Academia Americana de Psicología (APA). Los resultados obtenidos fueron: aumento en los valores de cetonas presentes en la orina luego de la competencia 84,6% fue positivo y 15,4% negativo, en cuanto al analito proteínas luego del ejercicio realizado resultó positivo en el 69,2% de los nadadores y por último 2 atletas resultaron positivo en sangre debido a un estado fisiológico natural de la mujer.

Palabras clave: analitos, homeostasis, tiras reactivas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los estudios han demostrado que el análisis físico químico de la orina es una de las pruebas más realizadas a nivel mundial, debido a la accesibilidad de la misma así como también al bajo costo al realizarla, es una prueba rápida, sencilla y segura, que nos permite descartar enfermedades relacionadas con los riñones; que son los órganos encargados de la excreción de las sustancias de desecho del organismo a través de la orina, que es un líquido acuoso amarillento y transparente compuesta por: cloruro, creatinina, sodio, potasio, agua, urea, fosfatos, ácido úrico, amoniac y sulfatos. Un análisis físico químico de orina consta de tres partes: un análisis físico que se lleva a cabo mediante la observación de la muestra; un análisis químico para el cual se emplea el uso de tiras reactivas que son instrumentos de medición de analitos presentes en la muestra, y por ultimo un análisis del sedimento urinario, éste se desarrolla luego de centrifugar las muestras y para lo cual se emplea un microscopio.

Por otra parte, una variación en los analitos de la orina no necesariamente es significado de enfermedad, puede deberse a ciertos estados fisiológicos del organismo, tal es el caso del ejercicio. En los atletas se suelen hallar algunas alteraciones en los resultados, debido al sometimiento del cuerpo a una actividad física intensa donde se activan los mecanismos para mantener la homeostasis del organismo, por lo cual estas alteraciones suelen ser temporales y luego de un periodo de reposo vuelven a la normalidad. Por ello surge la necesidad de emplear el examen químico de orina para verificar el estado físico y alteraciones que sufren los atletas luego de una jornada de ejercicio intenso.

Este trabajo de investigación estuvo sistematizado bajo las normas de la Academia Americana de Psicología (APA), y está conformado por cinco capítulos. El Capítulo I, lleva por nombre El Problema, y abarca los siguientes componentes: Planteamiento del Problema, Justificación, Objetivos, Alcances y Limitaciones de la Investigación. El Capítulo II, denominado Marco Teórico el cual cuenta con los ítems: Trabajos previos, Antecedentes Históricos, Bases Teóricas y

Operacionalización de Variables, el Capítulo III, titulado Marco Metodológico comprende los siguientes puntos: Tipo de Investigación, Diseño de Investigación, Población y Muestra, Instrumento de Recolección de Datos, Procedimientos de la Investigación y Aspectos Administrativos. Así mismo el capítulo IV llamado Resultados y Conclusiones, el cual engloba ambos elementos y por último el capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones.

El objetivo de esta investigación principalmente fue: Comparar los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia, desde Noviembre de 2017 a Febrero de 2020.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La orina es un líquido acuoso amarillento y transparente, aproximadamente de los 120 ml/min que se filtran en el glomérulo, un promedio de 1ml/min se excretan finalmente como orina. Esta cantidad puede variar desde 0,3 ml en una persona deshidratada hasta 15ml en una hidratación excesiva. Entre los componentes principales de la orina están: cloruro, creatinina, sodio, potasio, agua, urea, fosfatos, ácido úrico, amoniaco y sulfatos; durante el día el organismo excreta 60g de material disuelto de los cuales la mitad son urea.

Así mismo, aparecen en grandes cantidades sustancias como: cuerpos cetónicos, porfirinas, proteínas, glucosa y bilirrubina cuando el individuo presenta algunas enfermedades; otras estructuras que puede contener la orina son: células epiteliales, células sanguíneas, cilindros y cristales, las cuales en ocasiones se consideran normales y en otras el paciente puede sufrir diversos trastornos metabólicos y renales (Mundt y Shanahan, 2011).

Por lo cual, un examen de orina de rutina incluye un examen químico en el cual se determina el pH, glucosa, proteínas, sangre oculta, cetonas, urobilinógeno, bilirrubina, esterasa leucocitaria, nitritos y la densidad/gravedad específica, la cual se emplea para medir la capacidad de dilución y concentración del riñón en su intento por mantener la homeostasis del organismo y se pierde como consecuencia de un daño tubular, sus valores normales oscilan entre 1,003-1,035. Los análisis de orina que ofrecen los laboratorios se llevan a cabo con el uso de tiras reactivas las cuales son tiras de plásticos delgadas que llevan adheridas almohadillas pequeñas con

reactivos para una reacción diferente, lo cual permite realizar múltiples pruebas simultáneamente; los colores generados en cada almohadilla varían de acuerdo a la concentración del analito presente, estas mediciones son cuantitativas (positivo o negativo) y semicuantitativas (trazas hasta 4+) (Mundt, 2011).

Ahora bien, entre los analitos detectables con las tiras reactivas ya descritas se encuentra: pH, el cual es un coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa en este caso la orina, la cual a través del riñón ayuda a mantener el equilibrio acido-base del cuerpo, variando dicho valor para compensar la dieta y los productos del metabolismo; proteínas, la presencia de las mismas en gran cantidad en la orina es indicativa de enfermedad renal (Shanahan, 2011).

Sin embargo, otras situaciones fisiológicas como el ejercicio físico y la fiebre pueden conllevar al aumento de la secreción de las mismas; glucosa, la presencia en grandes cantidades de dicho analito se denomina glucosuria, su aparición en orina depende del nivel de glucosa en sangre, del índice de filtración glomerular y del grado de reabsorción tubular (Mundt y Shanahan, 2011). Las cetonas, se forman durante el catabolismo de los ácidos grasos por medio de su producto intermedio de descomposición el acetyl CoA al no poder ingresar al ciclo de Krebs; bilirrubina, y urobilinógeno, la bilirrubina se forma por la degradación de la hemoglobina en el sistema retículo endotelial, luego se unen a la albumina para transportarse hasta el hígado (Lapo, 2016).

Por otra parte, en los intestinos las enzimas bacterianas convierten dicha bilirrubina en compuestos relacionados denominados urobilinógenos. Los nitritos, son un método indirecto y rápido para la temprana detección de bacteriuria asintomática y significativa, se emplea una orina incubada por lo cual la primera orina de la mañana es la de elección; en cuanto a la esterasa leucocitaria, su análisis es positivo cuando se está en presencia de una cantidad aumentada de neutrófilos lo cual es indicativo de una infección del tracto urinario; por último se determina la sangre oculta a través de dos pruebas: la hematuria que es la presencia de sangre en la orina y la hemoglobinuria, que es la presencia de hemoglobina libre en la orina como consecuencia de la hemólisis intravascular (Shanahan, 2011).

En este orden de ideas, algunos estudios han determinado variaciones en los parámetros normales de orina que no necesariamente representan alteraciones patológicas, sino que son consecuencia de algunas circunstancias como el ejercicio en donde los cambios en el metabolismo generan cambios temporales en los catabolitos nitrogenados que aumentan debido al catabolismo proteico y la degradación incompleta de proteínas; disminución del pH a causa de la eliminación de los metabolitos ácidos destruidos incompletamente a nivel muscular, entre ellos el ácido láctico y otros; proteinuria, es decir proteínas presentes en orina las que se elevan con un esfuerzo intenso y prolongado y presencia discreta de sangre en la orina denominada hematuria (Alves, 2013).

Cabe destacar, que estos valores de analitos, se normalizan cuando el individuo entra en reposo. Ahora bien, uno de los deportes en los que pudiesen aparecer variaciones en los parámetros de orina, es la natación, ya que implica un esfuerzo físico constante, con una hipoxia muscular que eleva el ácido láctico especialmente, lo que genera que se activen los distintos sistemas del organismo para el mantenimiento del homeostasis (Alves, 2013).

Por lo tanto, el problema de esta investigación radica en el hecho de realizar un estudio a un grupo de nadadores de alta competencia pertenecientes al Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal (CAARV), ubicado en el Polideportivo Italo de Filippis Ejido- Edo. Mérida, el cual cuenta con diferentes categorías de atletas como pre-infantil, infantil, juvenil A y B; que constantemente realizan entrenamientos de dicho deporte. Para esta investigación se tomaron en cuenta las muestras tomadas antes y después de una jornada deportiva o competencia, por lo cual se planteó el siguiente enunciado holopráxico:

¿Cuáles fueron las diferencias y semejanzas de los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia, desde Noviembre de 2017 a Febrero de 2020?

Justificación de la investigación

La justificación de un trabajo de investigación, permite señalar las razones por las cuales se lleva a cabo el mismo, así como también, sus aportes desde el punto de vista teórico o práctico. (Arias, 2012).

El ejercicio físico crea una pérdida del equilibrio interno o también denominado homeostasis, ya que provoca una variación en una serie de parámetros como respiratorios, metabólicos y hormonales. Factores como la duración e intensidad del ejercicio físico determinan el grado de variación de dichos parámetros. Es por ello que en esta investigación se tomó como parámetros de estudio los valores de los analitos presentes en el examen químico de la orina de un grupo de atletas, dicho estudio empleó el uso de tiras reactivas las cuales son tiras de plástico en las que se han fijado parámetros en áreas separadas de reactivos, con el fin de detectar cualitativa y semicuantitativamente los siguientes analitos en orina: ácido ascórbico, glucosa, bilirrubina, cuerpos cetónicos, gravedad específica, sangre, pH, proteínas, urobilinogeno, nitritos y leucocitos. Para observar si el ejercicio causa cambios en los valores de lo antes descrito.

Por lo tanto, esta investigación fue relevante desde el punto de vista metodológico, por desarrollar mediante una serie de pasos, aspectos de interés científico para el desarrollo de la disciplina y el aporte al contexto señalado anteriormente, aunado al hecho de elevar la importancia de exámenes de rutina que muchas veces no son tan relevantes, y que pueden indicar valores de seguimiento e interés tanto médicos como en otros entornos sociales.

En el ámbito práctico, se pudo discernir sobre la alteración de estos elementos en la orina de los atletas. Para llevar un adecuado control por parte de los entrenadores de los distintos equipos deportivos, utilizando las tiras reactivas para pruebas químicas de orina rápidas como un indicador del estado fisiológico antes y después de una competencia, lo que beneficia directamente al atleta ya que le permite evitar daños fisiológicos irreversibles en un futuro que le imposibilite seguir en la disciplina deportiva.

Desde el punto de vista teórico representó una investigación innovadora que no solamente arrojó resultados en cuanto al objeto de estudio, sino que sirvió de aporte a otras investigaciones.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Comparar los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia, desde Noviembre de 2017 a Febrero de 2020.

Objetivos específicos

- Identificar las características sociodemográficas de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal.
- Describir los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia.
- Contrastar los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia.

Alcances de la Investigación

El alcance de una investigación, se relaciona con la profundidad del conocimiento sobre el fenómeno en estudio. Establece la visión que posee el investigador para lograr los objetivos. Según Arias (2006): "La delimitación del problema permite determinar los alcances y límites de lo que se pretende abarcar en el estudio"; afirmando lo expresado por Arias, la delimitación permitirá no aunar en territorio que

no corresponde al evento de estudio y abarcar delimitaciones tanto de espacio y tiempo. En este caso la profundidad a la que se llegó fue a la de comparar el análisis químico de la orina antes y después de la competencia, analizando las muestras reactivas por la implementación de tiras reactivas.

Limitaciones de la Investigación

Al iniciar cualquier tipo de investigación se presentan algunas limitaciones que obstaculizan el progreso óptimo de la misma, esta investigación no escapa a esa situación. Estas limitaciones fueron el alto costo del material para llevar a cabo la investigación, la deserción deportiva por diferentes causas ajenas al autor, la presencia de niños en la población de estudio los cuales ameritaban un permiso por parte de sus representantes y las condiciones en las que se encontraban las instalaciones deportivas para el entrenamiento de los atletas en estudio.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Trabajos Previos

En una investigación es de suma importancia examinar los trabajos previos referentes al tema que se estudió, para utilizarlos de soporte y lograr un buen desarrollo del mismo. Es por ello que Arias (2006) expresó lo siguiente: “los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p.106). De acuerdo a lo expresado por el autor, se afirma la importancia de los mismos para evitar redundancias en investigaciones a futuro.

Muñoz D., Llerena F., Grijota F.J., Robles M.C., Alves F.J. y Maynar M. (2018), desarrollaron un trabajo de investigación titulado: Influencia de la actividad física sobre la eliminación urinaria de minerales y elementos traza en sujetos que viven en la misma área geográfica, en Cáceres, España, fue una investigación comparativa, transversal, experimental; cuyo objetivo fue conocer las concentraciones de los macroelementos magnesio y fósforo, y de los elementos traza arsénico, boro, litio, cesio, rubidio, estaño y estroncio, en orina de sujetos sedentarios y deportistas, que vivían en la misma región, la metodología desarrollada fue el registro de medidas antropométricas, la frecuencia cardíaca y la presión arterial en reposo de un grupo de 21 atletas de fondo y un grupo control formado por 26 sujetos sedentarios. Los mismos fueron sometidos a una prueba de esfuerzo para determinar la frecuencia cardíaca máxima, el consumo máximo de oxígeno, la ventilación pulmonar y el cociente respiratorio. Se tomaron muestras de la primera orina de la mañana de todos los sujetos, obteniendo como resultados que los atletas presentaron valores

significativamente inferiores ($p < 0.001$) en índice de masa corporal, grasa corporal ($p < 0.001$) y frecuencia cardíaca de reposo ($p < 0.001$). La frecuencia cardíaca máxima, el consumo máximo de oxígeno ($p < 0.001$) y la ventilación pulmonar ($p < 0.05$) fueron mayores en el grupo de atletas respecto al grupo control. No existieron diferencias significativas en las concentraciones urinarias de fósforo, arsénico, boro, litio, rubidio y estroncio. Las concentraciones urinarias de magnesio ($p < 0.001$) y estaño ($p < 0.05$) fueron menores en los atletas que en el grupo control. Además, las concentraciones urinarias de cesio ($p < 0.05$) eran mayores en deportistas respecto al grupo control; debido a esto concluyeron que las concentraciones de los elementos analizados se encuentran en rangos normales, no existiendo por tanto, riesgo para la salud. La realización de entrenamiento sistemático provocó una menor eliminación de magnesio y estaño y mayor de cesio, que evitaría la toxicidad por su acumulación, no perjudicando su rendimiento. Esta investigación guardó relación con el presente trabajo ya que la muestra biológica empleada es la misma, así como también el estudio de la influencia de la actividad física en los analitos de esta. Lapo M. (2016), llevó a cabo una investigación titulada: Alteraciones en el examen físico químico en la orina de un deportista, en Machala, Ecuador, fue una investigación de tipo comparativa, longitudinal, experimental; la cual tuvo como objetivo, comparar las muestras de orina de un deportista de 20 años luego de una práctica deportiva y la muestra del mismo luego de un periodo de reposo, la metodología empleada fue un análisis físico-químico de la orina, posterior a la toma y procesamiento de muestra cuyos resultados fueron : color: amarillo oscuro, claridad: brumosa, densidad: 1.029, pH: 6,5; proteína: ++, glucosa: negativo, cetonas: negativo: sangre: +, bilirrubina: negativo, urobilinógeno: IUE, nitrito: negativo y leucocitos: negativo por ello concluyeron que la actividad física de manera rutinaria era necesaria para mantener en óptimas condiciones el organismo, pero esto a su vez provocaba alteraciones transitorias en los parámetros normales de sustancias excretadas por el mismo; se determinó que existían cambios temporales en el contenido de orina con un leve aumento en las proteínas y hematíes presentes en las muestras obtenida luego de la actividad física, si estos cambios no se mantienen es indicativo de que el organismo

puso en marcha los procesos homeostáticos para mantener el equilibrio del medio interno. Este trabajo guarda relación con la investigación ya que la muestra biológica a estudiar es la orina empleando el análisis químico de la misma para posteriormente ser comparadas, sin embargo, la unidad de estudio que se utilizó en este caso es más amplia y específica, y los momentos para la toma de muestra variaron. Terreros T. (2016), elaboró un trabajo de investigación denominado: Evaluación de la importancia del análisis físico químico de orina y factores externos que podrían alterarla en Machala, Ecuador, fue una investigación descriptiva, transversal, no experimental; cuyo objetivo fue demostrar la importancia del examen general de orina, su interpretación, valoración y como apoyo en el diagnóstico médico de enfermedades renales, la metodología que se llevó a cabo fue un estudio bibliográfico de publicaciones, casos clínicos, artículos científicos, luego de la indagación y procesamiento del material bibliográfico concluyó que el uroanálisis es una buena herramienta en el manejo y diagnóstico de un sinnúmero de enfermedades porque estudia los parámetros físicos y químicos de la orina, pero su utilidad clínica está estipulada a la calidad de la prueba, su fase más importante es la pre analítica debido a que se centra en la toma y transporte de la muestra. Dicha investigación guarda relación con este trabajo puesto que en la misma se demuestra la importancia de una buena toma y manejo de muestras, para así evitar valores erróneos en los analitos que puedan afectar los resultados finales de la investigación. Alves F. (2013), realizó una investigación que tituló: Cambios en los niveles de minerales en suero y orina a lo largo de una temporada en atletas extremeños de alto nivel de fondo y medio fondo, en Cáceres, España, se trató de una investigación de tipo evaluativa, longitudinal, experimental, teniendo como objetivos evaluar la cantidad de minerales traza que ingieren los atletas de resistencia en su dieta habitual en un periodo de 6 meses, valorar la concentración en suero y la eliminación de orina de esos minerales traza a lo largo del periodo de entrenamiento de 6 meses, conocer los cambios que se producen en parámetros de composición corporal, rendimiento deportivo, sanguíneos, estrés oxidativo y hormonas y niveles de eliminación urinaria de metales;

la metodología empleada fue la determinación de las modificaciones producidas en las concentraciones séricas así como en los niveles de eliminación urinaria de minerales trazas de dichos atletas, utilizando la espectrofotometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo, obteniendo como resultado descenso en el peso graso tras 3 a 6 meses de entrenamiento ($p < 0,05$) y en el peso muscular ($p < 0,05$), hematocrito %: 45, hemoglobina: 15,3, LH mIU 8,56, insulina ul/ml: 8,63, testosterona ng/ml 7,01, cortisol ng/ml: 100,33, vit C en plasma: 16,32, vit C en eritrocitos: 17,10, vit C en mg: 91,72, vit A en ug: 845,19, vit E en ug 4,40, Co: 277,93, Cu: 1591,44, Mn: 3278,42, Mo: 334,97, Se: 79,08, V: 31,29, Zn: 9,18, Cd: 21,77, Pb: 201,85, se concluyó que la respuesta cardio respiratoria no sufrió cambios a lo largo del estudio ya que fueron atletas de alto nivel, en base al estrés oxidativo no se produjeron cambios en los marcadores de peroxidación lipídica y los antioxidantes no enzimáticos (vit A, D y E) tendieron al aumento; a nivel hormonal, aumento en las hormonas anabólicas testosterona y hormona luteinizante, mientras que en la insulina y cortisol no se produjeron cambios; se observaron descensos en las concentraciones de minerales séricos como el selenio y vanadio; también se produjo un descenso en la eliminación urinaria de cobre y selenio, lo cual pudo ser una adaptación del organismo de los deportistas para evitar la pérdida de estos elementos. Este trabajo guarda relación con la investigación ya que la unidad de estudio fue un grupo de deportistas de alto nivel en los cuales su organismo se ha adaptado a situaciones de estrés generadas por la realización de ejercicios de manera continua.

Antecedentes Históricos

El examen general de orina o uroanálisis, es el análisis completo de la orina la cual es considerada prueba número uno de rutina por su fácil recolección de muestra y posterior análisis. Como lo indicó Terreros (2016), este examen de rutina es empleado desde años remotos en Babilonia aproximadamente 6000 años atrás donde se desarrolló un método de mucha utilidad denominado uroscopia que consistía sólo en la observación macroscópica, en el examen visual de la muestra como es el estudio

de las propiedades físicas de la orina como color y olor que recibe el nombre en nuestros tiempos como propiedades organolépticas desarrollado minuciosamente por Hipócrates.

Luego con la invención del microscopio a finales del siglo XVII por Anton van Leeuwenhoek quien es considerado el padre de la microscopía, fue el primero que vio y describió las bacterias, la levadura, la vida existente dentro de una gota de agua, con ello se dió inicio al estudio de un campo abundante y diverso, mediante el cual se pudo llevar a cabo el estudio del sedimento urinario, el cual confirma en un 70% si se está en presencia o no de una infección urinaria La estandarización de los sedimentos urinarios y el uso de cámaras de recuento, han permitido uniformar variables como el volumen de la orina a centrifugar, el volumen en el que se resuspende el sedimento y el tamaño de la gota que se observa al microscopio; sin embargo, el alto costo dificulta su disponibilidad en la mayoría de los laboratorios (Sánchez y Oliva, 2015)

Años después surgió la necesidad de realizar un estudio químico a las muestras de orina por lo que se empleaban una serie de reactivos que hacían que fuera costoso e incómodo, por lo que en 1956, Helen M. Free, quien estaba recién jubilada, trabajó como química para Miles Laboratories, Inc. hoy en día Bayer Corporation, donde, junto con su esposo, el Dr. Alfred Free, inventó las primeras tiras reactivas colorimétricas para análisis rápidos de glucosa en orina, inaugurando de esta manera una nueva era en el control de glucosa en orina. Este avance conllevó al desarrollo de nuevas tiras reactivas para proteínas y otras sustancias, que son las utilizadas actualmente. Estas tiras reactivas permiten detectar y cuantificar una serie de analitos presentes en el examen químico de orina de manera rápida y eficaz (Pacientes en buenas manos, 2011).

Bases Teóricas

Aproximación teórica sobre el Metabolismo en los Atletas de Alta Competencia

Los deportistas que llevan a cabo una importante actividad física tienen necesidades nutricionales diferentes a las personas menos activas, por su mayor necesidad de nutrientes, líquidos y energía. Por ello Brounds (2001) afirmó:

“La ingesta adecuada de nutrientes en atletas resulta de una importancia esencial para el mantenimiento de un adecuado nivel nutricional, un rendimiento óptimo y una recuperación adecuada y para minimizar los riesgos para la salud. Pero no siempre resulta fácil conseguirlo”. (p. 12)

Es por ello que los consumos de energía extremadamente elevados, como se produce en los ejercicios de resistencia intensivos, requieren de una adecuada ingesta de nutrientes y energía para mantener el equilibrio del organismo. El **gasto metabólico**, depende en gran medida de la composición corporal de la persona y de su grado de actividad. Al hacer deporte aumenta el gasto energético, eso está claro, pero además del gasto durante la actividad hay un efecto metabólico a tener muy en cuenta, que es la activación posterior, durante varias horas. El cuerpo tiene un consumo mayor de lo normal incluso después de acabada la actividad física. Depende del tipo de actividad, duración e intensidad.

Además, el ejercicio va cambiando la composición corporal, de forma que se gana músculo y se pierde grasa de reserva. Este cambio, aparte de resultar en un mayor tono y una ganancia de fuerza, hace que el gasto se vea aumentado durante todo el día. (Brounds, 2001)

Aproximación teórica sobre Funcionalismo y Eliminación Renal

Según Rodríguez (2013): “El riñón es uno de los órganos más importantes actuando como purificadores de nuestro cuerpo formados aproximadamente de 1 a 1.5 millones de nefronas que son pequeñas unidades básicas funcionales albergadas

en cada riñón encargados de la excreción de la orina y de ultra filtrado del plasma sanguíneo” (pag. 433).

Por otra parte, la orina se origina a partir de cuatro procesos como filtración glomerular, reabsorción tubular, secreción tubular y flujo sanguíneo renal. La misión de la nefrona es filtrar la sangre que llega a los capilares del glomérulo situados en el interior de la cápsula de Bowman donde son absorbidos todos los elementos de la sangre a excepción de los glóbulos rojos y proteínas que son los de gran tamaño que se mantienen en la circulación sanguínea. (Rodríguez, 2013).

Al respecto, el líquido filtrado circula a lo largo del tubo de la nefrona que reabsorben las sustancias esenciales que el organismo necesita como la glucosa que son devueltas a la sangre, el agua y las sales minerales se reabsorben en parte para mantener el equilibrio del cuerpo. A medida que se devuelven elementos a la sangre el líquido restante se convierte en orina, que al salir de los riñones contiene sustancias de desecho para el organismo, y los litros de agua que filtrados sólo una pequeña parte pasa a la orina, que sale de los riñones por los uréteres que es destilada gota a gota en la vejiga donde es expulsada hacia el exterior a través de la uretra (ob. cit.).

Aproximación teórica sobre la Composición Química de la Orina

La orina es una secreción producida en los riñones, compuesta principalmente por agua y otras sustancias disueltas en la misma, producto de la filtración glomerular realizada en el riñón y a través de la cual se eliminan productos de desecho de los procesos metabólicos del organismo. Así mismo Terreros, 2016 indicó que la composición química de la orina viene dada por:

pH. Los valores normales de forma general oscilan de 4.5 a 8, pero la variación de estos parámetros depende de diversas patologías que puedan presentarse como una acidosis metabólica si el pH desciende, y una alcalosis metabólica si el pH aumenta.

Proteínas. Una de las enfermedades más asociadas al mal funcionamiento del riñón es la presencia de proteinuria, que es indicativa de un inicio a una enfermedad renal. Valores inferiores a 10 mg/dL de proteínas presentes en una orina se considera

normal, valores superiores a 30 mg/dL se considera proteinuria y pueden ser de tres tipos: prerrenal, renal y posrenal, de aquí la importancia de su estudio e investigación.

Glucosa. El examen de glucosa es el análisis más habitual realizado en los laboratorios. el término glicemia se asigna cuando se obtiene valores de 160 mg/dL – 180 mg/dL, la glucosuria se manifiesta en cuadros de diabetes mellitus tipo I, en cuadros hiperglicémicos, y en el síndrome de Fanconi con una alterada función tubular, síndrome de Cushing, problemas de tiroides como hipertiroidismo, problemas hepáticos, enfermedades pancreáticas, acromegalia y en pediatría se puede presentar resultados falsos positivos de glucosuria por administración de medicamentos en niños.

Cetonas. La presencia de cetonas de manera anormal en la orina se debe a una alteración en los ácidos grasos y carbohidratos al no poder metabolizarse, para proporcionar energía descompensada por la incapacidad de metabolizar los hidratos de carbono y toman parte de la grasa del cuerpo para seguir proporcionando dicha energía, teniendo como resultado la presencia de cetonas en la orina. Los rangos de parámetros de cetonuria considerados habitualmente son: <20mg/dL (leve), 30-40/dL (normal), 80mg/dL (severa).

Esterasa leucocitaria. La determinación de leucocitos mediante el empleo de tiras reactivas no es para determinar la concentración de los mismos, el análisis microscópico es el complemento de esta prueba. Los valores normales oscilan de 0.2 – 0.5 leucocitos por campo hallados en el examen microscópico, los valores entre mujeres y hombres varía al igual que los otros parámetros estudiados.

Sangre. El hallazgo de sangre en el análisis de orina hace referencia a los tipos que pueden manifestarse sean en forma de hematuria (eritrocitos normales), hemoglobinuria (lisis de eritrocitos). Al dar positivo el cambio de coloración en la tira reactiva se procede al examen microscópico para determinar de manera exacta la presencia de eritrocitos cuyos valores normales deben ser menores a 5 hematíes por campo.

Nitritos. En la investigación de infecciones urinarias el análisis de nitritos es muy útil en las pruebas de cribado como un probable diagnóstico para ITU, luego de ser

positivo en prueba selectiva, para su confirmación se debe proceder a un urocultivo, siendo el método más preciso y evitar la presencia de falsos positivos y negativos. Un resultado positivo de nitritos se debe a la transformación de los nitratos a nitritos debido a la presencia de bacterias gram negativas en la orina.

Bilirrubina. La presencia de bilirrubina en la orina se debe a un inicio de una enfermedad hepática. Sus valores normales oscilan de 0,2 a 1 mg/dL.

Urobilinógeno. Es una sustancia normal en la orina como un producto de degradación de la bilirrubina. Se considera normal cuando presente valores de 0,2-1 mg/dL.

Generalidades sobre el uroanálisis

Análisis físico de la orina

Lapo (2016) afirmó que el análisis físico forma parte del análisis elemental de la orina, y se refiere a las características físicas de las mismas, en las que se encuentran: *Color.* Lo define la ingesta de alimentos, sangre, medicamentos, mioglobina o vitaminas, estos alteran el color de la orina que normalmente es de color pálido, amarillo oscuro o ámbar.

Olor. Puede ser consecuencia de trastornos metabólicos como es el caso de cetoacidosis diabética, fenilcetonuria- mohoso.

Turbidez. Normalmente es clara, cuando existe presencia precipitación de cristales, células o proteinuria masiva se observa la turbidez en la orina.

Análisis químico de la orina

Un análisis químico de la orina abarca una serie de analitos o componentes en los que se encuentran:

Densidad. Se define como la gravedad específica de la orina, es decir a la concentración, en la orina normal se encuentra un valor de 1.020 de densidad.

pH. Es el balance ácido – base. Un pH mayor de 7 indica infección bacteriana y un pH menor de 6 indica una alcalosis metabólica o respiratoria.

Nitritos. Indica actividad bacteriana por motivo de infección urinaria.

Glucosa. En la orina no existe la presencia de glucosa y en caso de presentarse indica valores altos de ésta en la sangre.

Cetonas. Es frecuente su presencia en la orina y se encuentra en pacientes con hipoglucemias o cuando el ayuno es largo.

Proteínas. No se encuentra en orina normal y en caso de presencia su causa es principalmente por alteración del glomérulo.

Bilirrubina. Se observa cuando hay problemas en su excreción o producción en los niveles de la sangre.

Urobilinógeno. La presencia de grandes concentraciones en la orina se asocia con litiasis renal.

Leucocitos. Aparecen en alta concentración en casos de infecciones urinarias.

Sangre. Su presencia puede deberse a filtrado renal alterado, lesiones de las vías urinarias, infecciones o tumores.

Para el análisis químico se utilizan las tiras reactivas en las cuales las muestras reaccionan con los reactivos desecados unidos a una fase sólida que se encuentra adherida a un soporte plástico. (Lapo, 2016).

Análisis de sedimento urinario

El método que se utiliza es con la ayuda del microscopio para detectar elementos formes y partículas microscópicas como, por ejemplo; glóbulos rojos, glóbulos blancos, bacterias, células epiteliales, cristales, cilindros, hasta es posible observar células tumorales. Los parámetros normales de la orina son los siguientes:

- Leucocitos: hasta $10 \times 10^6/L$
- Hematíes: hasta $10 \times 10^6/L$
- Cilindros: ninguno
- Proteína: negativa

- Leucocitos: hasta 1000 / min
- Hematíes: hasta 1000 / min
- Cilindros: ninguno.
- Proteína: hasta 0,03 g/L/min (Lapo, 2016).

Recolección de muestra de orina

Como lo expresó Terreros (2016), la fase pre analítica es la más importante porque se centra en la toma de muestra, transporte de muestra si esta sobrepasa el tiempo máximo de recolección de 2 horas, hasta la recepción de muestras incluso en la distribución del trabajo.

Para evitar que factores externos alteren la muestra, o la contaminen, los recipientes para su recolección deben ser estériles, limpios, secos y de boca ancha en particular para mujeres, para la recepción de cada muestra que llega al laboratorio debe tener su correcta identificación como el número de muestra, nombre del paciente, nombre del médico, la hora y fecha de recolección y si el laboratorio requiere información adicional se toma su dirección. Lapo (2016) indica que muestra de orina debe ser recolectada en la primera micción de la mañana preferiblemente, motivado a que la orina está más concentrada y facilita el desdoblamiento de los nitritos a nitratos. Existen varios métodos para su recolección y entre estas se encuentran las siguientes:

- Bolsa recolectora
- Punción supra-púbica
- Cateterismo vesical
- Micción espontánea.

Técnica de recolección de muestra

Según lo expuesto por Lapo (2016) señala que “para no tener resultados erróneos por alteración de la muestra, es necesario que al realizarse un uroanálisis se debe tener en consideración algunas recomendaciones” como:

- Antes de realizarse la toma de muestra debe haber una correcta limpieza higiénica en el área genital y perineal con agua y jabón, evitar el uso de antisépticos.
- El frasco recolector debe estar sellado y estéril.
- Desechar la primera micción de la orina y recoger la muestra del chorro medio.
- Recolectar por lo mínimo 10 cc. de muestra para su correcto análisis.
- No llenar demasiado el frasco recolector porque puede facilitar la contaminación.
- Una vez obtenida la muestra, cerrar el frasco y rotularlo con los respectivos datos del paciente.
- Evitar la exposición al sol y la agitación de la muestra
- Llevar la muestra lo más pronto posible al laboratorio para su respectivo análisis.

Tipos de muestra de orina

En los estudios llevados a cabo por Terreros (2016) se definen los diferentes tipos de muestras empleados en el uroanálisis:

Muestra de la primera orina de la mañana. Muestra más recomendada por facultativos de laboratorio que se debe recolectar al despertarse y trasladarla al laboratorio en un lapso de menos de 2 horas, siendo la orina más concentrada favoreciendo la detección de varios elementos que no se logran detectar en las demás pruebas. Esta prueba rutinaria conocida como muestra de las 8 horas es muy útil para control de infecciones urinarias, de glucosa etc.

Muestra al azar de orina. Es una de las muestras más habituales por parte de los pacientes por su fácil recolección y accesibilidad en cualquier hora, es por ello que presenta ciertos márgenes de error debido a la presencia de factores externos que afectan en los resultados como ejercicio físico, dieta y administración de medicamentos, pero son muy útiles para el diagnóstico de diversas patologías en las pruebas de cribado.

Segunda orina de la mañana. Es la primera muestra de orina obtenida después de la orina al levantarse, conocida como muestra en ayunas, muy útil en el control de diabetes mellitus y para ello es la más eficaz para llevar a cabo este control al no poseer metabolitos alimenticios en ese lapso de tiempo y liberar resultados más precisos y confiables.

Muestra postprandial a las 2 horas. El paciente realiza su micción antes de ingerir algún tipo de alimento previo a la recolección, luego realizar otra micción a las 2 horas después de alimentarse. De gran utilidad en un presunto diagnóstico de pacientes que presenten un cuadro de acidosis tubular renal que ayude en el análisis de la parte de bicarbonato excretada llegando a valores normales, pero puede presentarse resultados erróneos si el bicarbonato alcanza una concentración diferente de 26 mmol/L en la pérdida de bicarbonato en niños, la muestra postprandial a las 2 horas también corrobora en el diagnóstico y tratamiento de pacientes diabéticos con una estrecha relación con las muestras tomadas en ayunas para llevar un correcto control de la enfermedad.

Muestras de orina de 24 horas. Para el diagnóstico de enfermedades renales hay varios tipos de muestras de orina, el médico o bioquímico instruye al paciente en la correcta forma de recolección de la muestra en un lapso de 24 horas y de los adecuados conservantes que consiste para su recolección en un recipiente estéril mantenido durante todo el día con varios tiempos establecidos de 7 horas obteniendo una muestra concentrada hasta su recolección total y ser trasladada al laboratorio y agitarla totalmente para su posterior análisis

Muestra de orina del chorro medio. Para un estudio bacteriológico el ideal es el método del chorro medio, que consiste en recolectar la muestra en un recipiente

estéril cuya técnica se describe en lavar previamente los genitales correctamente como lo indicado por el médico tanto para el hombre y mujer con solución jabonosa y secar, luego para la micción se descarta el primer chorro de orina para evitar interferencias o contaminación con cualquier microorganismo presente, posterior a ello se recolecta la orina del chorro medio que ya es una muestra limpia ideal para obtener resultados confiables y seguros.

Muestra por punción suprapúbica. Esta técnica consiste en la punción con una aguja de forma vertical directamente de la vejiga empleada comúnmente en niños, también útil para el estudio citológico por ser una zona estéril.

Definición operacional de términos

Riñones: Los riñones son dos órganos con forma de habichuela, están situados detrás del peritoneo parietal contra la pared posterior del abdomen, un poco por fuera de las apófisis transversas de la 11^a y 12^a vértebras dorsales y las dos primeras vértebras lumbares, dentro de una celda celuloadiposa cerrada, que los fija a las estructuras adyacentes y ayuda a que conserven su situación normal.

Uréter: Son dos conductos que se originan en la pelvis renal y descienden hasta alcanzar la vejiga. Su función es conducir la orina hasta la vejiga, para lo cual realiza movimientos peristálticos. Poseen una pared muscular bastante gruesa, revestida de epitelio transicional. Los uréteres bajan radiológicamente paralelos a la columna vertebral.

Vejiga: Es un órgano muscular hueco destinado a almacenar la orina hasta su expulsión al exterior. Está situada en la pelvis, inmediatamente después del pubis. La vejiga es un saco y no un tubo, por lo que las 3 capas de músculo liso que integran su

pared no son muy diferentes. Sin embargo, en muchos aspectos la estructura de la pared asemeja a la de los uréteres.

Uretra: Es el conducto que transporta la orina desde la vejiga al exterior. Este conducto es diferente en el hombre y en la mujer, esto hace que ocasione diferente patología. En la mujer es muy frecuente que existan infecciones de vejiga, esto es debido a que la uretra mide entre cuatro y cinco centímetros, por el contrario, la uretra del hombre mide unos 12 centímetros lo que evita que los gérmenes lleguen a la vejiga lo que hace que entre micción y micción los gérmenes lleguen a la vejiga.

Tiras reactivas de orina: Las tiras reactivas son un soporte plástico en el cual se encuentran adheridos en una fase sólida los reactivos desecados que reaccionarán con la muestra. Se proveen reactivos para la detección de urobilinógeno, glucosa, cetonas, bilirrubina, proteínas, nitrito, pH, sangre, densidad, leucocitos y ácido.

www.bdigital.ula.ve

Operacionalización de variables

Tabla 1: operacionalización de variables

Variable	Obj. Especifico	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
Variable independiente Actividad física	Identificar las características sociodemográficas de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal.	Características sociodemográficas	Edad Sexo Años de entrenamiento	Ficha deportiva	1 y 2
Variable dependiente Cambio en los analitos	Describir los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia.	Examen químico de orina	Ácido ascórbico Glucosa Bilirrubina Cuerpos cetónicos Gravedad específica Sangre pH Proteínas Urobilinógeno Nitritos Leucocitos	Tiras reactivas	1, 2, 3, 4 ,5 ,6 ,7 ,8 ,9 ,10 y 11.

Variable dependiente Cambio en los analitos	Contrastar los valores de los analitos del examen químico en la orina de los nadadores de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, antes y después de una competencia.	Reporte de resultados de uroanálisis	Ácido ascórbico Glucosa Bilirrubina Cuerpos cetónicos Gravedad específica Sangre pH proteínas urobilinogeno nitritos leucocitos	Tiras reactivas	1, 2, 3, 4 ,5 ,6 ,7 ,8 ,9 ,10 y 11.
--	--	--------------------------------------	---	-----------------	---

Fuente: (Rojas y Sánchez, 2020).

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

Stracuzzi y Pestana (2010) señalan que: “el tipo de investigación se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios”. (pag. 88). Por lo cual, en base a la relación que existe entre el objetivo general y el nivel de investigación se determina, que esta investigación fue de tipo comparativa, puesto que la misma busca comparar las diferencias en los resultados del examen químico de la orina de los nadadores en dos ámbitos distintas, pero en un mismo grupo de estudio.

Diseño de investigación

El diseño de investigación es una estrategia o plan que se desarrolla con la finalidad de obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento (Hernández, 2014). Dicho esto, se afirma que esta fue una investigación de campo, ya que se recolectaron los datos directamente de los sujetos involucrados, bajo un diseño experimental en la modalidad cuasiexperimental, transversal de series temporales interrumpidas simples, que según el autor antes mencionado define como un conjunto de datos registrados secuencialmente en una serie discreta de puntos u observaciones de una sola unidad observacional, antes y después de un fenómeno o tratamiento. Los mismos fueron procesados en el Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal.

Población y muestra

Población: El conjunto de atletas de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal (CAARV). (N=25).

Muestra: el grupo de nadadores de alta competencia del (CAARV) (n=13) que afirmaron estar de acuerdo quienes fueron elegidos y facilitados por el entrenador de dicho centro deportivo.

Unidad de investigación

La unidad de investigación que se empleó para la misma, fue el equipo de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal (CAARV), el cual alberga a una serie de atletas que cumplieron con los requerimientos necesarios para dicho estudio. Por esto se tomaron ciertos criterios para la selección de la muestra:

Criterios de inclusión:

- Atletas permanentes del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal (CAARV).
- Nadadores de alta competencia que manifestaron su intención de participar en dicha investigación por medio del consentimiento informado.
- No estar recibiendo tratamientos médicos que puedan alterar los valores de dicho estudio.
- Atletas con edades comprendidas entre 10 y 20 años.

Criterios de exclusión:

- Atletas menores de 10 años.
- Atletas mayores de 20 años.
- Nadadores que no deseen participar en dicha investigación

Selección del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra para esta investigación fue a conveniencia, basándose en los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo como muestra 13 atletas de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal (CAARV).

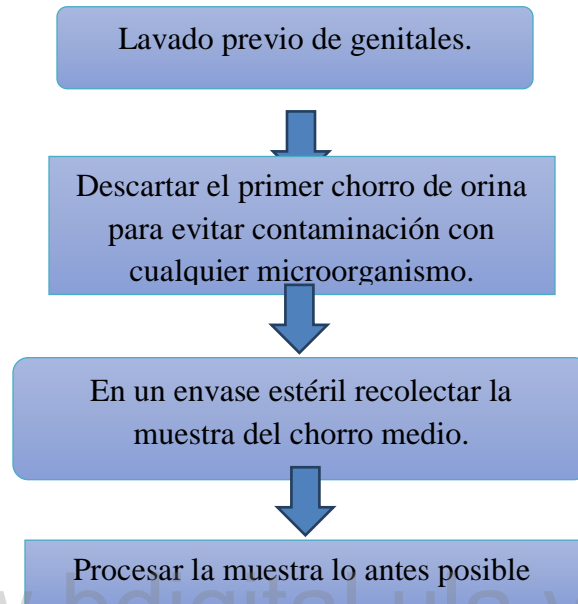
Instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2012), un instrumento de recolección de datos se define como un recurso, dispositivo o formato, sea digital o en papel, que permite obtener, registrar o almacenar información referente al evento de estudio. Es por ello que en esta investigación se empleó una serie de instrumentos que facilitaron la obtención de los resultados, tales como: recolección de datos mediante la elaboración de fichas deportivas y el análisis químico de orina por medio de las tiras reactivas.

www.bdigital.ula.ve

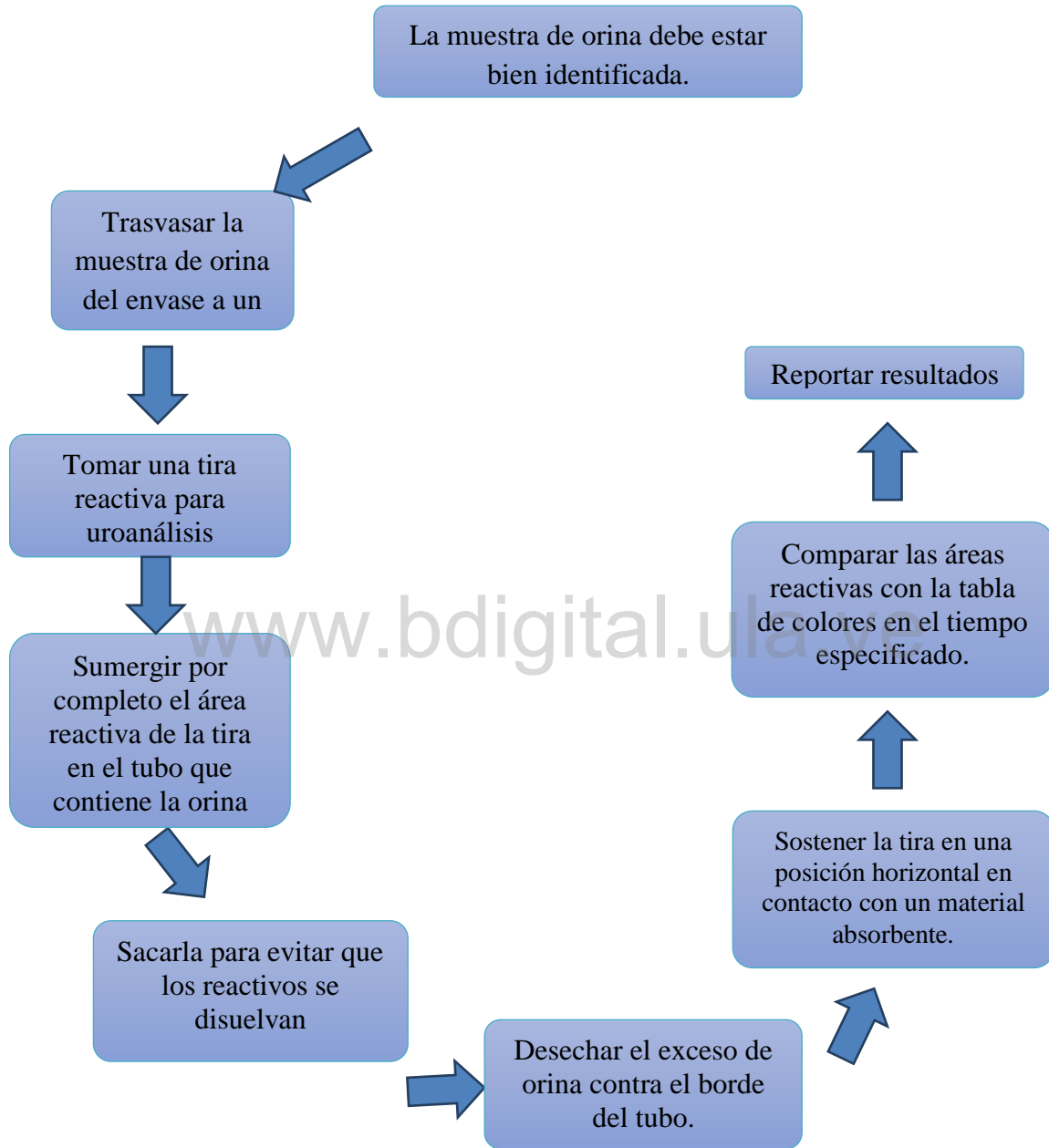
Procedimientos o metodologías

Esquema 1: Método de toma de muestra del chorro medio



www.bdigital.ula.ve

Esquema 2: Procesamiento y examen químico de la muestra de orina



Diseño de análisis

El diseño de análisis del presente estudio se fundamenta en el análisis exploratorio o estadística descriptiva, la cual permite comprender la estructura de los datos para estudiar aspectos importantes del fenómeno estudiado.

Al respecto el conjunto de datos registrados secuencialmente del grupo de participantes de una sola unidad, en este caso los nadadores antes y después de la competencia, permite a través del procesamiento de datos, analizar los cambios en los resultados de los analitos presentes en la muestra de orina de los mismos.

Estos resultados se procesarán mediante un paquete estadístico SPSS para su respectiva graficación y análisis.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En el Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, ubicado en el Polideportivo Italo de Phillipis en el municipio Campo Elías, del estado Mérida, se tomaron y analizaron las muestras de orina provenientes de los 13 nadadores de alta competencia que cumplían con los criterios de inclusión para dicha investigación. Se procesaron los datos con el programa SPSS para Windows versión 25, en atención a los objetivos de investigación, se realizaron análisis descriptivos de acuerdo al tipo de variable estadística, además se aplicaron pruebas de hipótesis estadísticas con las pruebas de Wilcoxon y de McNemar a un nivel de confianza del 95%.

Resultados Descriptivos

Tabla N° 2: Sexo de los nadadores en estudio.

Dimensión: Características sociodemográficas.

Indicadores: Sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Femenino	7	53,85
Masculino	6	46,15
Total	13	100,0

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Referente al sexo de los nadadores que participaron en esta investigación se observó que el 53,85%(7) de los atletas son de sexo femenino y el 46,15%(6) son masculinos. Esto indica que dicha disciplina no excluye a ninguno de los dos sexos, en el caso del grupo en estudio se observó una mayor participación del sexo femenino al momento de la toma de muestra.

Tabla N° 3: Estadísticas de la edad de los nadadores en estudio.

Dimensión: Características sociodemográficas.

Indicador: Edad.

<i>Estadístico</i>	<i>Valor</i>
Media	14,46
Error típico	0,910
Mediana	14
Moda	14
Desviación estándar	3,282
Curtosis	-0,692
Coefficiente de asimetría	0,116
Mínimo	10
Máximo	20

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Continuando con las características sociodemográficas, se muestra que la edad de los atletas se encontraba para el momento de la toma de muestra entre 10 y 20 años, el promedio fue de 14,46 años, la mediana y moda fue de 14 años, la variación promedio (desviación estándar) fue de 3,282 años y el error típico de la media fue de 0,910.

Esto permitió concluir que la edad de la mayor parte de los atletas se encontró alrededor de los 14 años, por lo cual se ubicaron en la categoría juvenil de dicha disciplina.

Tabla N° 4: Años de entrenamiento de los nadadores en estudio

Dimensión: Características sociodemográficas.

Indicador: Años de entrenamiento.

<i>Estadístico</i>	<i>Valor</i>
Media	7,46
Error típico	1,078
Mediana	7
Moda	6
Desviación estándar	3,886
Curtosis	-1,075
Coefficiente de asimetría	0,0298
Mínimo	2
Máximo	14

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

En concordancia a la variable años de entrenamiento de los nadadores, se describió que el rango estuvo entre 2 y 14 años, el promedio fue de 7,46 años, con un punto medio (mediana) de 7 años, además de una desviación estándar de 3,886 años y un error típico de la media de 1,078 años.

Por lo cual se contó con atletas cuya actividad física fue moderada y constante a lo largo de los años, desde aquellos con poca experiencia hasta algunos atletas que desde su infancia iniciaron en dicha disciplina.

Resultados Inferenciales

Tabla N° 5: Densidad, ph y Urobilinógeno presentes en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de la orina.

Indicador: Tira reactiva.

	N	Rango promedio	Suma rangos	p-valor	
Densidad después	–Rangos negativos	1	2,50	,174	
Densidad antes	Rangos positivos	4	3,13		
	Empates	8			
	Total	13	12,50		
pH después – pH antes	Rangos negativos	3	3,00	,739	
	Rangos positivos	3	4,00		
	Empates	7			
	Total	13	9,00		
Urobilinogeno después	–Rangos negativos	0	,00	1,000	
	Urobilogeno antes	Rangos positivos	0		,00
		Empates	13		
		Total	13		

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Por medio de la prueba de Wilcoxon se realizaron contrastes de hipótesis a un nivel de confianza del 95%, determinándose que no existieron diferencias estadísticamente significativas con dicha prueba en las variables densidad, pH y urobilinógeno en los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Lo anteriormente escrito, indicó que el gasto cardiaco al cual fue expuesto el grupo en estudio a través de la competencia, no generó variables en estos analitos.

Tabla N° 6: Bilirrubina presente en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de orina.

Indicador: Tira reactiva.

			Bilirrubina después			p-valor
			Negativo	Positivo	Total	
Bilirrubina antes	Negativo	Frecuencia	9	3	12	,625
		Porcentaje	69,2%	23,1%	92,3%	
	Positivo	Frecuencia	1	0	1	
		Porcentaje	7,7%	,0%	7,7%	
Total	Frecuencia	10	3	13		
	Porcentaje	76,9%	23,1%	100,0%		

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Tabla N° 7: Leucocitos presentes en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de la orina.

Indicador: Tira reactiva.

			Leucocitos después			p-valor
			Negativo	Positivo	Total	
Leucocitos antes	Negativo	Frecuencia	6	1	7	,125
		Porcentaje	46,2%	7,7%	53,8%	
	Positivo	Frecuencia	6	0	6	
		Porcentaje	46,2%	,0%	46,2%	
Total	Frecuencia	12	1	13		
	Porcentaje	92,3%	7,7%	100,0%		

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

En las Tablas 6 y 7 se realizaron contrastes de hipótesis a un nivel de confianza del 95%, determinándose que no existieron diferencias estadísticamente significativas con la prueba de McNemar en las variables bilirrubina y leucocitos en los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Esto indica que al exponer el organismo a una actividad física intensa, el mismo mantiene sin alteraciones los valores de bilirrubina y leucocitos en la orina.

Tabla N° 8: Proteínas en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de la orina.

Indicador: Tira reactiva.

		Proteínas después			p-valor	
		Negativo	Positivo	Total		
Proteínas antes	Negativo	Frecuencia	3	6	,125	
		Porcentaje	23,1%	46,2%		69,2%
	Positivo	Frecuencia	1	3		4
		Porcentaje	7,7%	23,1%		30,8%
Total	Frecuencia	4	9	13		
	Porcentaje	30,8%	69,2%	100,0%		

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

En la Tabla 8 se realizó contraste de hipótesis a un nivel de confianza del 95%, determinándose que existieron diferencias estadísticamente significativas con la prueba de McNemar en la variable proteínas en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Estos resultados indicaron que la exposición intensa del organismo a una actividad física, en este caso una competencia, generó la eliminación de trazas de proteínas a través de la orina como mecanismo para mantener la homeostasis del mismo. Estos resultados luego de un periodo de tiempo volvieron a sus valores normales.

Tabla N° 9: Nitritos presentes en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de la orina.

Indicador: Tiras reactivas.

		Nitrito después			
		Negativo	Positivo	Total	
Nitrito antes	Negativo	Frecuencia	11	2	13
		Porcentaje	84,6%	15,4%	100,0%
Total	Frecuencia	11	2	13	
	Porcentaje	84,6%	15,4%	100,0%	

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Se observó que el 100% de los nadadores fue negativo en nitrito antes de la competencia, mientras que después de la competencia 84,6% fue negativo y 15,4%

positivo, por lo cual no existieron diferencias significativas en la variable de dicho analito en estudio antes y después de la competencia.

Tabla N° 10: Glucosa en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

		Glucosa después		
		Negativo		Total
Glucosa antes	Negativo	Frecuencia	13	13
		Porcentaje	100,0%	100,0%
Total		Frecuencia	13	13
		Porcentaje	100,0%	100,0%

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

En cuanto al analito glucosa se obtuvo que el 100% de los nadadores fue negativo en glucosa antes y después de la competencia, por lo cual no se observó cambios en el mismo. Esto indica que al exponer el organismo a una actividad intensa como es el caso de una competencia, no se observó glucosa en la muestra de orina y si la misma apareciera podría considerarse un indicio de algún proceso patológico.

Tabla N° 11: Cetonas presentes en la muestra de orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de la orina.

Indicador: tira reactiva.

		Cetonas después			
		Negativo	Positivo	Total	
Cetonas antes	Negativo	Frecuencia	2	11	13
		Porcentaje	15,4%	84,6%	100,0%
Total		Frecuencia	2	11	13
		Porcentaje	15,4%	84,6%	100,0%

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

En relación a la presencia de cetonas en orina luego de la competencia, se encontró que el 100% de los nadadores fue negativo en cetona antes de la competencia, mientras que después de la competencia 84,6% fue positivo y 15,4% negativo, lo cual indica una diferencia estadísticamente significativa con la prueba de

McNemar en la variable cetonas en los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Este cambio fisiológico se debe a la hipoxia a la cual es sometido el musculo en el momento de realizar un esfuerzo físico, en este caso la competencia. Los cambios volvieron a sus niveles normales luego de un periodo de reposo para mantener la homeostasis del organismo.

Tabla N° 12: Sangre presente en la orina de los nadadores en estudio antes y después de la competencia.

Dimensión: Examen químico de orina.

Indicador: Tiras reactivas.

		Sangre después		
		Negativo	Positivo	Total
Sangre antes	Negativo	Frecuencia 11	2	13
		Porcentaje 84,6%	15,4%	100,0%
Total		Frecuencia 11	2	13
		Porcentaje 84,6%	15,4%	100,0%

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Respecto a la presencia de sangre en la orina, se observó que el 100% de los nadadores fue negativo en sangre antes de la competencia, mientras que después de la competencia 84,6% fue negativo y el 15,4% positivo, por lo cual no existieron diferencias significativas en la variable de dicho analito en estudio antes y después de la competencia.

La presencia de sangre en las dos muestras de orina se debió a procesos fisiológicos de dos atletas (menstruación) durante la jornada de competencia.

Discusión

La homeostasis del organismo se puede ver afectada por diferentes procesos o situaciones fisiológicas que pueden ser revertidas cuando las condiciones a las que se expone vuelven a la normalidad. Es por ello que, en el caso de atletas de alta competencia que son sometidos a ejercicios intensos o hipoxia puede observarse variación en algunos valores de los componentes de las muestras biológicas que no necesariamente indican la presencia de alguna enfermedad, sino por el contrario demuestran que el organismo está trabajando de manera adecuada ante estas alteraciones del mismo. Por esto es necesario tener un control adecuado de los analitos antes y después de una actividad física intensa, tal es el caso de una competencia.

En esta investigación, se estudió el equipo de alta competencia del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal (CAARV), este cuenta con 25 atletas de los cuales se procesaron las muestras de orina de 13 de ellos que cumplían con los criterios de inclusión, siendo más de la mitad de los nadadores del centro deportivo.

En cuanto a los datos sociodemográficos, se evidenció a través de los resultados obtenidos mediante la aplicación de una ficha deportiva que de los 13 atletas participantes, 7 fueron del sexo femenino y 6 del sexo masculino, es decir la distribución en cuanto a género fue prácticamente en partes iguales. El grupo etario en estudio fue de 10 a 20 años de edad, obteniéndose un alto número de atletas con edades cercanas a los 14 años, esto indicó que la mayor parte del grupo investigado pertenece a la categoría juvenil de la disciplina de natación.

Por otra parte, se observó a través de los datos facilitados por los atletas, que el tiempo de entrenamientos en años oscilaba entre 2 y 14 años. Lo que indicó que de estos algunos iniciaron en esta disciplina en sus primeros años de infancia (<5 años), esta variable no influyó directamente sobre los resultados, ya que el esfuerzo al momento de la competencia fue el mismo tanto para el atleta que tenía 2 años nadando como aquel que llevaba 14 años practicando la disciplina.

En este estudio se pudo observar que la realización de un entrenamiento anaeróbico produjo cambios en la eliminación de algunos elementos traza, lo cual ha sido reportado en estudios anteriores como el hecho por Muñoz, D. et al en el 2018, en el que demuestra que la realización de entrenamiento físico sistemático provoca mayor eliminación de ciertas sustancias en la orina en comparación a una persona sedentaria. Por este motivo se empleó el examen químico de orina que es un estudio que se realiza con la finalidad de analizar los componentes presentes en dicha muestra biológica de forma semicuantitativa y cualitativa, de manera rápida y sencilla, para ello se empleó como instrumento analítico las tiras reactivas las cuales son tiras de plásticos con almohadillas adheridas a la misma, estas almohadillas están impregnadas con reactivos que al entrar en contacto con el analito producen una reacción química que se visualiza por el cambio de color. En esta investigación, se empleó las tiras reactivas para observar la presencia de o no cambios en los analitos que mide, luego de una competencia.

Con base en lo anteriormente descrito se obtuvo los analitos densidad, pH, urobilinógeno, bilirrubina, leucocitos, glucosa y nitritos, no sufrieron cambios significativos después de la jornada de competencia, lo que indicó que la variación en la homeostasis no se vio representada en los mismos.

Por el contrario, en los analitos como proteínas, cetonas y sangre se observó un cambio en los mismos, en el caso de las cetonas fue el analito con mayor variabilidad en dicha investigación porque la mayor parte de la población estudiada resultó positivo luego de la competencia. Por su parte el cambio obtenido en el analito proteínas fue de cerca de tres cuartas partes de los participantes elevándose por llevar a cabo un ejercicio intenso, esto fue demostrado anteriormente en el estudio realizado en el año 2016 por Lapo, M, evidenciando que existe un aumento transitorio de las proteínas plasmáticas, razón por la cual se hacen presentes en las muestras de orina obtenidas inmediatamente concluido el ejercicio físico.

Por último, la positividad de sangre en 2 atletas luego de la competencia debido a un proceso fisiológico (menstruación). Los cambios obtenidos fueron ocasionados por la alteración en la homeostasis del organismo de los atletas al realizar ejercicio

intenso bajo condiciones de hipoxia por disminución del oxígeno, ya que la disciplina a la cual pertenecen es un ejercicio anaeróbico.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Las características socio demográficas de los nadadores del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, se encontró en edades comprendidas entre los 10-20 años, con una mayor participación del sexo femenino situándose en un 53.85% de la muestra y un 46,15% del sexo masculino. En relación a los años de entrenamiento en la disciplina, los mismos oscilaron entre 2-14 años.
2. En cuanto a los valores de los analitos antes de la competencia se obtuvo que los mismos se encontraban en niveles normales para el momento de la toma de muestra. Por su parte luego de la competencia hubieron cambios significativos en ciertos analitos como cetonas, proteínas y sangre.
3. Las concentraciones de proteínas en la orina de los nadadores luego de la competencia aumentó en un 69,2% respecto a los valores iniciales, encontrándose trazas de dicho analito. Simultáneamente los valores en las cetonas analizadas empleando las tiras reactivas luego del ejercicio intenso, apareció positivo en el 84,6% de la población estudiada. De igual forma, el analito sangre en la muestra estudiada presentó un aumento en dos atletas debido a un proceso fisiológico normal del organismo de la mujer como lo es la menstruación.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar nuevas investigaciones donde se incluyan otras disciplinas deportivas para estudiar el comportamiento del organismo del atleta en base al esfuerzo físico realizado.
2. Hacer del conocimiento de estos resultados y su importancia al entrenador encargado del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal, para que continúe con un adecuado control del estado físico de sus atletas.
3. Dictar charlas a los diferentes entrenadores deportivos y darles a entender la importancia del examen químico de la orina para conocer el buen funcionamiento del organismo del atleta, y de esta manera poder distinguir si están en presencia de una patología o es un proceso del organismo para mantener la homeostasis del cuerpo.
4. Dar a conocer a los atletas la importancia del periodo de reposo luego de una jornada deportiva, ya que esto permitirá que los valores vuelvan a la normalidad.

Referencias Bibliográficas

- Alves, F. (2013). *Cambios en los niveles de minerales en suero y orina a lo largo de una temporada en atletas extremeños de alto nivel de fondo y medio fondo*. Cáceres, España. Consultado el 25 de octubre de 2017 en: http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/794/TDUEX_2013_Alves_Vas.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. (6ta edición). Caracas, Venezuela: Editorial Epísteme.
- Brounds, F. (2001). *Necesidades nutricionales de los atletas*. (3era edición). Maastrich, Holanda: Editorial Paidotribo.
- Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta edición). Distrito Federal, México: Editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.S.A.
- Lapo, M. (2016). *Alteraciones en el examen físico químico en la orina de un deportista*. Machala, Ecuador. (Trabajo de grado). Recuperado el 2 de noviembre de 2017 en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7793/1/EXAMEN%20COMPLEXIVO_DE4.pdf.
- Mundt, L. y Shanahan, K. (2011). *Graff, análisis de orina y de los líquidos corporales*. (2da edición). México. Editorial medica panamericana.
- Muñoz D., Llerena F., Grijota F.J., Robles M.C., Alves F.J. y Maynar M. (2018). *Influencia de la actividad física sobre la eliminación urinaria de minerales y elementos traza en sujetos que viven en la misma área geográfica*. Cáceres, España. Consultado el 10 de mayo de 2019 en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1888-75462018000100007&script=sci_arttext&tlng=en
- Palella, S. y Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (3era edición). Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL).

- Rodríguez, L. (2013). *Morfología y función renal*. Revista Médica Regreso a las Bases. Consultado el 10 de noviembre de 2017 en: <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii06/05/433-440%20Regreso%206.pdf>.
- Sanchez, R. y Oliva, N. (2015). *Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología*. Revista Humanidades Médicas vol. 15 n° 2. Ciudad de Camaguey. Recuperado el 15 de noviembre de 2017 en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202015000200010&script=sci_arttext&tlng=en
- Silva, J. (2014). *Metodología de la investigación elementos básicos*. Caracas, Venezuela. Ediciones CO.BO.
- Terreros, T. (2016). *Evaluación de la importancia del análisis físico químico de orina y factores externos que podrían alterarla*. Machala, Ecuador. (Trabajo de grado). Consultado el 20 de octubre de 2017 en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7770/1/terreros.pdf>.

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

Figura 1. Ficha deportiva

Universidad de los Andes
Facultad de Farmacia y Bioanálisis
Escuela de Bioanálisis

Ficha Deportiva

Nombre del Club:.....
Disciplina:

Datos Personales:

Nombre y Apellido:..... **CI:**

Fecha de Nacimiento: **Edad:** **Sexo:**

Dirección de Habitación:
.....

Telf.:..... **Correo:**

Datos Antropométricos:

Peso: **Estatura:** **IMC:**

Datos Deportivos:

Edad en la que se inició en la disciplina: **Años de entrenamiento:**

Nivel de competencia:

Datos Médicos:

¿Sufre de alguna enfermedad? **¿Cuál?**

¿Consume algún medicamento? **Indique el nombre:**

¿Es alérgico a algo? **¿A qué?**

Antecedentes de la madre:
.....

Antecedentes del padre:
.....

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020

Figura 2. Consentimiento informado

**Universidad de los Andes
Facultad de Farmacia y Bioanálisis
Escuela de Bioanálisis**

Fecha:

Consentimiento Informado

Yo,....., titular de la cedula de identidad:
.....

Y representante del atleta:
de..... años de edad, autorizo la utilización de muestras de orina de mi
representado para el trabajo de investigación titulado “valores de los analitos del examen
químico en la orina de los nadadores antes y después de la competencia”, llevado a cabo
por **Angely Rojas**, titular de la cedula de identidad 23.723.513, estudiante de la escuela de
Bioanálisis de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de los Andes, como
parte de su trabajo de pregrado para optar al título de Licenciado en Bioanálisis. Certifico
que he sido informado con la claridad y veracidad debida respecto a dicha investigación,
contribuyendo de manera consecuente, libre y voluntaria a la realización del mismo.

.....
Firma del Representante.

Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Figura 3. Nadadores del Centro de Actividades Acuáticas Rafael Vidal



Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.

Figura 4. Preparación de las muestras para análisis



Fuente: Rojas y Sánchez, 2020.