



Yo (Nosotros) Yesid Ramiro Arrieta Blanco, Alejandro Rivera Yemayuza Haga clic aquí para escribir texto. mayor(es) de edad, domiciliados y vecinos(s) de (Ciudad) Bogota D.C identificados(s) con la(s) cedula(s) de ciudadanía N°(s) 1020767377 de Bogotá N°(s) 1020788260 , de Bogotá; N°(s) Haga clic aquí para escribir texto. , de Haga clic aquí para escribir texto., Código de estudiante N° 201513014601, N° 201513071601, N° Haga clic aquí para escribir texto. Actuando en nombre propio, en mí (nuestra) calidad de autor(es) del trabajo de grado, monografías o tesis relacionado a continuación:

**Título: Algoritmo de Machine Learning para detectar movimientos técnicos en el juego de tenis de campo, como el revés, derecha y saque.**

Presentado y aprobado en el año 2019, como requisito para optar el título Ingeniero de Sistemas autorizo (autorizamos) a la Fundación Universitaria los Libertadores para efectos de uso, reproducción (sin fines de lucro), préstamo y comunicación pública de la obra objeto del presente documento, en formato electrónico abierto (consulta acceso abierto on-line), en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Ley 1450 de 2011, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995, la Circular No. 6 de la Dirección Nacional de Derechos de Autor y demás normas generales sobre la materia.

Esta autorización se otorga, bajo las siguientes Cláusulas:

**Primera:** El/los autor(es) manifiesta(n) que la obra objeto de la presente autorización es original y fue realizada sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de su exclusiva autoría y detenta(n) la titularidad de la misma.

En caso de presentar cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el/los autor(es) asumirá(n) toda la responsabilidad y saldrá(n) en defensa de las facultades y derechos aquí autorizados, asumiendo cualquier costo por este concepto. Para todos los efectos la Fundación Universitaria los Libertadores actúa como un tercero de buena fe; así mismo el acá firmante dejará indemne a la Fundación Universitaria los Libertadores de cualquier reclamación o perjuicio.

**Segunda:** La presente licencia no implica la cesión de los derechos morales sobre la obra por cuanto de conformidad con lo establecido por el artículo 30 de la Ley 23 de 1982, el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas concordantes, estos derechos son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables; igualmente, esta licencia no implica la cesión de los derechos patrimoniales sobre la obra.

**Tercera:** La Fundación Universitaria los Libertadores, hará cumplir las normas sobre los derechos morales, dando los créditos respectivos al(los) autor(es) en las acciones de reproducción, préstamo al público y divulgación pública o privada y todas aquellas que impliquen el uso y utilización autorizada.

**Cuarta:** El/los autores manifiesta(n) que los derechos patrimoniales sobre la obra en cuestión no han sido cedidos con antelación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización.

**Quinta:** La Fundación Universitaria los Libertadores se compromete a preservar la obra en el estado en que se encuentra dentro de los límites de lo posible. En caso de causas sobrevenidas e imprevisibles, caso fortuito o fuerza mayor, o hecho exclusivo de tercero no responderá por ningún perjuicio que se cause a la obra.



### Palabras claves:

Relacione cuatro palabras que sean los temas o elementos más característicos del texto y permitan su recuperación.

1. Reconocimiento de movimientos.
2. Machine Learning.
3. Redes Neuronales.
4. Inteligencia Artificial.

### Resumen:

Máximo 200 palabras.

Mediante este proyecto se realizó un software para la detección de movimientos técnicos en el deporte del tenis de campo, el objetivo era reconocer los golpes de tipo revés, derecha y saque con el fin de automatizar el conteo de estos mismos dentro de un fragmento de un partido de tenis. Además, se generó una estadística final totalizando la cantidad de golpes realizados por un jugador. El software se apoyó en Machine Learning por medio de la utilización de redes neuronales convolucionales. Se concluyó que es posible crear un software que pueda contabilizar dichos golpes, debido a que al realizar las pruebas, se pudo detectar de forma correcta cada uno de los golpes. Es necesario tener en cuenta que existen muchos factores externos que pueden afectar la precisión de la estadística, para contrarrestar estos efectos es necesaria la inclusión de nuevas clases y objetos en la detección.

### Director de trabajo de grado o Tesis

Ing. Lucy Nohemy Medina Velandia

### Niveles de Confidencialidad

¿Usted (es) autoriza (n) que este trabajo de grado, monografía, o tesis sea publicado teniendo en cuenta que no contiene información confidencial?

SI  NO

En el caso de No, por favor indique los motivos por los cuales no autoriza la publicación:

Haga clic aquí para escribir texto.

### Hábeas Data

Con la firma de este documento declaro (declaramos) que la información primaria recolectada en entrevistas, encuestas, cuestionarios, experimentos, entre otros, fue codificada y los datos personales anonimizados como



**LOS LIBERTADORES**  
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO PARA PUBLICAR Y  
ADMINISTRAR TRABAJOS DE GRADO**

**CÓDIGO: FO-FT-020**

**VERSIÓN: 01**

protección a los derechos de los participantes en la investigación. Con la firma de este documento declaro (declaramos) que el trabajo de grado, monografía, o tesis no revela información reservada, datos personales o datos sensibles cuya divulgación pueda afectar los derechos de terceros que hayan sido participantes en la investigación.

Para constancia se firma el presente documento en dos (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en la Ciudad de Bogotá D.C, a los 15 días del mes de Agosto dos mil diecinueve

EL (LOS) AUTOR(ES) – ESTUDIANTE(S):

Firma:

Nombre del autor: Yesid Ramiro Arrieta Blanco

Número de identificación: 1020767377

Código de estudiante: 201513014601

Correo electrónico: yrarrietab@libertadores.edu.co

Facultad / Programa / Área de Investigación: Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería de sistemas

Firma:

Nombre del autor: Alejandro Rivera Yemayaza.

Número de identificación: 1020788260

Código de estudiante: 201513071601

Correo electrónico: rariveray@libertadores.edu.co

Facultad / Programa / Área de Investigación: Facultad de ingeniería, Programa Ingeniería de sistemas.