

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, EN LO SUCESIVO "LA UNIVERSIDAD", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL M.E. LUIS ALBERTO FIERRO RAMÍREZ, EN SU CARÁCTER DE RECTOR, ASISTIDO POR EL DR. LUIS CARLOS HINOJOS GALLARDO, DIRECTOR DE LA FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS; Y POR LA OTRA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA, AL QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL INSTITUTO", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL DR. JOSÉ RIVERA MEJÍA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR DEL INSTITUTO; CONJUNTAMENTE DENOMINADAS "LAS PARTES", SUJETÁNDOSE AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES:

1.- Que en fecha 12 de mayo del año 2017, "LAS PARTES" celebraron un Convenio General de Colaboración, cuyo objeto estableció las bases y mecanismos de colaboración a través de los cuales "LAS PARTES" desarrollaran actividades de vinculación para el aprovechamiento de sus recursos humanos y materiales, en temas que se relacionaran entre "LAS PARTES", a través de programas y proyectos en aquellas áreas de interés y beneficio mutuo, llevando a cabo la realización y desarrollo de actividades académicas y profesionales, el desarrollo de programas de servicio social, prácticas profesionales, educación continua, proyectos de investigación, docencia y programas educativos.

2.- En su Cláusula Segunda, se estableció que para la ejecución de las actividades descritas en citado instrumento, se elaborarían programas y proyectos de ser aprobados por ambas partes, serían elevados a la categoría de Convenios Específicos y pasarían a formar parte integrante del Convenio General.

Los Convenios Específicos deberán constar por escrito y describirán con precisión sus objetivos, las actividades a realizar, calendarios y lugares de trabajo, personal involucrado, enlaces y coordinadores o responsables, recursos técnicos y materiales, publicación de resultados y actividades de difusión; controles de evaluación y seguimiento, aportaciones económicas de cada una, así como aquellos aspectos y elementos necesarios para determinar sus propósitos y alcances.

3.- En consecuencia, el presente instrumento tiene como fundamento jurídico el Convenio General suscrito entre "LAS PARTES" y descrito en el presente capítulo de Antecedentes.

DECLARACIONES

I.- DECLARA "LA UNIVERSIDAD":

I.1 Que es un Organismo Público Descentralizado del Estado, dotado de personalidad propia y plena capacidad jurídica, de conformidad con el Artículo 1º de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, aprobada por la Sexagésima Primera Honorable Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chihuahua, en su Decreto No.953/07 II P.O., publicado el 27 de junio de 2007 en el Periódico Oficial del Estado.

I.2 Que tiene por objeto, entre otros: impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores y técnicos que contribuyan al desarrollo social, económico y cultural del Estado y de la Nación; proporcionando a sus miembros una sólida formación

Carlos Arzate Q

integral orientada por los valores más elevados del hombre; la justicia y la solidaridad social, el respeto a la pluralidad de las ideas, el sentido de servicio, el conocimiento científico y filosófico y la superación permanente; fomentando y realizando labores de investigación científica y humanística; promoviendo el desarrollo y la transformación social mediante servicios prestados a la colectividad; coadyuvando con organismos públicos, sociales y privados en actividades dirigidas a la satisfacción de necesidades sociales, especialmente las de carácter educativo.

I.3 Que el Rector participa en el presente instrumento en ejercicio de las facultades que le confieren los artículos 19 y 23, fracciones III y IV de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, debido a que es el Representante Legal de la Universidad y le corresponde ejercer las facultades de mandatario general de la Universidad para pleitos y cobranzas y actos de administración, con todas las facultades generales y aún las especiales que requieran cláusula de tal naturaleza conforme a la Ley; así como, celebrar todo tipo de convenios y contratos para el cumplimiento de los fines de esta institución, con las limitaciones que se deriven de la Ley y sus Reglamentos.

I.4 Que el M.E. **LUIS ALBERTO FIERRO RAMÍREZ** acredita su personalidad como Rector con las actas del Consejo Universitario números 541 y 552, de fechas 29 de agosto y 05 de octubre, ambas del año 2016, mediante las cuales se hace constar la elección y toma de protesta como Rector por el período comprendido de 2016 al año 2022.

I.5 Que el DR. **LUIS CARLOS HINOJOSOS GALLARDO** participa en el presente Convenio en ejercicio de la facultad que le es conferida en el Artículo 38 fracción I de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, en virtud de que representa a la Facultad de Medicina Y Ciencias Biomedicas, y acredita su personalidad con el Acta de Consejo Universitario número 547 de fecha 27 de septiembre de 2016, a través de la cual se hace constar su elección como Director de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomedicas para el período comprendido de 2016 a 2022.

I.6 Que, para efectos del presente convenio, señala como domicilio legal el ubicado en la calle Escorza No. 900, Col. Centro, C.P. 31000, en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua.

II.- DECLARA EL "INSTITUTO":

II.1 Que es un plantel educativo, adscrito al Tecnológico Nacional de México, de conformidad con el artículo 1º, párrafo segundo, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014, por el que la Secretaría de Educación Pública ha venido impartiendo la educación superior y la investigación científica y tecnológica.

II.2 Que en su carácter de plantel educativo adscrito al Tecnológico Nacional de México, participa en la prestación, desarrollo, coordinación y orientación de los servicios de educación superior tecnológica, en los niveles de técnico superior universitario, licenciatura y posgrado, en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta; así como de educación continua y otras formas de educación que determine el Tecnológico Nacional de México, con sujeción a los principios de laicidad, gratuidad y de conformidad con los fines y criterios establecidos en el artículo 3º, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, según lo establecido en el artículo 2º, fracción

Carlos Arzate Q

I, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014.

II.3 Que en cumplimiento del objeto del Tecnológico Nacional de México, forma profesionales e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos que les proporcionen las habilidades para la solución de problemas, con pensamiento crítico, sentido ético, actitudes emprendedoras, de innovación y capacidad creativa para la incorporación de los avances científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo nacional y regional, de conformidad con el artículo 2°, fracción II, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014.

II.4 Que tiene como misión: Somos una Institución de Educación Superior Científica y Tecnológica de clase mundial al servicio de la sociedad, incluyente, innovadora y sustentable, comprometida con la formación integral.

II.5 Que el artículo 8°, fracción II, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en la fecha y en el órgano informativo referido en las declaraciones precedentes, se establece que el Director General del Tecnológico Nacional de México, puede delegar su facultad para celebrar convenios, bases de coordinación, acuerdos institucionales y toda clase de instrumentos jurídicos relacionados con el objeto y atribuciones del Tecnológico Nacional de México, a servidores públicos subalternos.

II.6 Que el **Mtro. Manuel Quintero Quintero**, en su carácter de Director General del Tecnológico Nacional de México, mediante el oficio o circular No. 0019/2015 de fecha 14 de mayo de 2015 delegó en las Directoras y Directores de los Institutos Tecnológicos Federales y Centros adscritos al Tecnológico Nacional de México, la facultad para suscribir el presente instrumento jurídico.

II.7 Que el **Dr. José Rivera Mejía**, actualmente desempeña el cargo de Director del "INSTITUTO", según consta en su nombramiento contenido el oficio número 513.1/010/2014, de fecha 25 de marzo de 2014, expedido a su favor por el titular de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, hoy Tecnológico Nacional de México, Mtro. Juan Manuel Cantú Vázquez; asumiendo las responsabilidades que se derivan de su cargo, para cumplir con los compromisos acordados en el presente convenio.

II.8 Que el plantel educativo que representa cuenta con la infraestructura necesaria, las instalaciones adecuadas y el personal con el nivel académico y experiencia indispensable e idónea para la ejecución, desarrollo y cumplimiento del presente instrumento jurídico.

II.9 Que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes con Clave. TNM140723GFA.

II.10 Que para efectos del presente convenio señala como domicilio ubicado en: Av. Tecnológico No. 2909, Col. 10 de Mayo, C.P. 31310 en Chihuahua, Chihuahua, México. Que puede ser utilizado para efectos judiciales y extrajudiciales.

Carb, Arzo de O

III.- DECLARAN "LAS PARTES" QUE:

ÚNICA.- Que leídas las anteriores declaraciones, se reconocen mutuamente la personalidad con que acuden a la celebración del presente instrumento, manifestando que en la emisión de su voluntad no media vicio alguno del consentimiento, motivo por el cual expresan que es su intención sujetar el mismo a las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- OBJETO: El objeto del presente convenio consiste en establecer las bases y lineamientos de colaboración entre "LAS PARTES" para la implementación a cargo de "EL INSTITUTO" del proyecto "Algoritmos de visión artificial para realizar análisis de imágenes digitales para diagnóstico clínico parasitológico, urológico, hematológico y en muestras histológicas de patología", especificado en la propuesta del proyecto que obra agregada a este convenio como ANEXO ÚNICO, el cual una vez firmado por las partes, pasa a formar parte integrante de este documento, haciendo uso de sus instalaciones y nombrando como director del proyecto al Dr. Mario Ignacio Chacón Murguía y como colaborador al Dr. Juan Alberto Ramírez Quintana; ambos investigadores de "EL INSTITUTO".

SEGUNDA.- ESPECIFICACIÓN DEL OBJETO: El proyecto sujeto de este Convenio Específico de Colaboración se realizará con la infraestructura y personal del Laboratorio de Sistemas de Percepción Visual con Aplicaciones en Robótica de "EL INSTITUTO"; por lo cual, "EL INSTITUTO" será propietario de los algoritmos desarrollados en el proyecto sujeto de este convenio.

TERCERA.- OBLIGACIONES DE "EL INSTITUTO": "EL INSTITUTO" se compromete a compartir los algoritmos desarrollados con el Dr. Carlos Arzate Quintana de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de "LA UNIVERSIDAD" para ser integrados en el proyecto "Aplicación del análisis de imagen digital y automatización de procesos en el diagnóstico clínico" de quién es responsable técnico.

Lo anterior únicamente para fines de uso académico dentro de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de "LA UNIVERSIDAD". En el caso de comercialización o distribución sin fines de lucro de los algoritmos, se realizará de acuerdo con la normatividad vigente del "EL INSTITUTO".

CUARTA.- OBLIGACIONES DE "LA UNIVERSIDAD": "LA UNIVERSIDAD" se compromete a proporcionar las muestras de estudio necesarias para desarrollar el proyecto sujeto de este convenio, en cantidad y tiempos requeridos. Para lo cual la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de "LA UNIVERSIDAD" dará las facilidades al Dr. Carlos Arzate Quintana para obtenerlas.

QUINTA.- COMPROMISOS DE "LAS PARTES": "LAS PARTES" convienen en que el personal de cada institución que sea comisionado para la realización de cualquier acción derivada de la presente colaboración, estará en forma total y absoluta bajo la dirección y dependencia de la Institución a la que pertenece, lo cual no modifica la relación laboral del personal comisionado.

SEXTA.- RESPONSABLES DEL CONVENIO: Para el adecuado seguimiento, control y organización de las actividades derivadas del presente instrumento, "LAS PARTES" nombran a los siguientes responsables:

Por parte de "LA UNIVERSIDAD", el Dr. Carlos Arzate Quintana, en su carácter de Responsable Técnico del Proyecto "Aplicación del análisis de imagen digital y automatización de procesos en el diagnóstico clínico".

Por parte de el "INSTITUTO", el Dr. Mario Ignacio Chacón Murguía, en su carácter de Director del proyecto "Algoritmos de visión artificial para realizar análisis de imágenes digitales para diagnóstico clínico parasitológico, urológico, hematológico y en muestras histológicas de patología".

SEPTIMA.- COMUNICACIÓN ENTRE LAS PARTES: Todas las notificaciones o avisos de carácter técnico y legal que deseen hacer "LAS PARTES" en virtud de este convenio serán por escrito y en los domicilios establecidos en el Capítulo de Declaraciones. Un aviso se considerará efectivo contra la recepción confirmada por la parte receptora.

OCTAVA.- PARTICIPACIÓN CONJUNTA: "LAS PARTES" acuerdan que no podrán actuar en nombre de la otra en actos o actividades que impliquen donativos en dinero o en especie, en actos de comercio o con ánimo de lucro, sin la autorización expresa y por escrito de la contraparte.

"LAS PARTES" únicamente actuarán de manera conjunta en aquellos proyectos en que conste por escrito y de manera expresa, la participación de cada uno de ellos, previa propuesta de un Programa o Proyecto de Trabajo efectuada por alguna de "LAS PARTES", debiendo establecer por escrito o en vía electrónica al enlace, la naturaleza de su colaboración y los términos de la misma, atendiendo a las disposiciones legales aplicables y a la disponibilidad de recursos humanos materiales y presupuestales.

NOVENA.- LOGOTIPOS OFICIALES: "LAS PARTES" se obligan a respetar los logotipos oficiales de la otra parte o de los terceros. Así mismo, queda expresamente estipulado que "LAS PARTES" no podrán usar los logotipos de la otra parte o de los terceros, salvo lo estipulado estrictamente en el presente instrumento.

DÉCIMA.- PROPIEDAD INTELECTUAL: La propiedad intelectual que se derive de la colaboración que realicen conjuntamente "LAS PARTES" con motivo de este convenio, estará sujeta a las disposiciones legales aplicables a la materia y a los instrumentos específicos que sobre la propiedad de los trabajos suscriban "LAS PARTES" en cada caso.

La titularidad de los derechos de autor en su aspecto patrimonial, corresponderá a la parte cuyo personal haya realizado los trabajos que sean objeto de publicación, otorgando el debido reconocimiento a quienes hayan intervenido en la realización del mismo.

En el caso de las publicaciones de libros, revistas, carteles, conferencias, artículos, folletos, antologías, compilaciones, recopilaciones, etc., así como la producción de discos compactos, cintas magnetofónicas, CD-ROM, televisión, cine, y cualquier otra forma de divulgación que con motivo del presente instrumento se realice en coautoría, los derechos patrimoniales corresponderán a "LAS PARTES" por igual.



Queda expresamente entendido que "LAS PARTES" podrán utilizar los resultados obtenidos en las actividades amparadas por el presente instrumento exclusivamente en el aspecto académico, previa autorización por escrito de la otra parte.

En caso de trabajos generados y de los cuales no sea posible determinar el grado de participación de "LA UNIVERSIDAD" y el "INSTITUTO", la titularidad de los derechos morales y patrimoniales corresponderá a los dos en partes iguales, otorgando el debido reconocimiento a quienes hayan intervenido en la realización del mismo.

DÉCIMA PRIMERA.- CONFIDENCIALIDAD: En caso de que "LAS PARTES" se deban proporcionar información considerada como confidencial para cumplir con el objeto del presente convenio, se obligan a no revelar, divulgar, transmitir, a mantener en secreto, y a no reproducir, copiar o duplicar dicha información confidencial, sin consentimiento previo expreso por escrito de la contraparte, así mismo a tomar las medidas necesarias a fin de salvaguardar la confidencialidad de dicha información.

Se entiende por información confidencial toda aquella información escrita, gráfica o contenida en documentos, medios electromagnéticos, discos ópticos, microfílmes u otros instrumentos similares, incluyendo de manera enunciativa, más no limitativa, la información técnica, social, administrativa, financiera y de negocios, reportes, planes, proyecciones, datos, investigaciones y cualquier otra información propiedad de "LAS PARTES".

No se considerará como información confidencial:

- I. La que sea del dominio público;
- II. La que las partes tengan que proporcionar en cumplimiento de una orden judicial o mandato de autoridad competente;
- III. Aquélla que siendo propiedad de "LAS PARTES" consientan expresamente por escrito que se comunique a terceros o se haga pública. "LAS PARTES" se obligan a hacer del conocimiento de su contraparte cualquier circunstancia que pudiera afectar la confidencialidad de la información a efecto de que ésta pueda tomar las medidas que considere pertinentes.

"LA UNIVERSIDAD" no comunicará, divulgará o utilizará para beneficio de ninguna persona, sociedad, corporación o asociación, (incluyendo especificaciones de procesos, equipos y materiales), información confidencial o información pertinente similar que haya sido adquiridos o desarrollados por "EL INSTITUTO" en el marco del proyecto "Algoritmos de Visión Artificial Para Realizar Análisis de Imágenes Digitales Para Diagnóstico Clínico Parasitológico, Urológico, Hematológico y en Muestras Histológicas de Patología", sin el consentimiento por escrito del "EL INSTITUTO".

Además, "LA UNIVERSIDAD" no deberá revelar datos confidenciales de los cuales pudiese llegar a tener conocimiento, tales como secretos de comercialización, procesos de planes de mercado, información financiera, etc. so pena de ser sancionada conforme a las leyes mexicanas.

DÉCIMA SEGUNDA.- RELACIÓN LABORAL: "LAS PARTES" convienen que el personal designado por cada una para la ejecución de las actividades objeto del presente instrumento jurídico, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea; por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto y en ningún

Carlos Ariza te Q

caso, podrá considerarse a la otra parte como patrón solidario o sustituto, por lo que, recíprocamente se liberarán de cualquier responsabilidad que pudiese surgir sobre el particular y con relación al objeto del presente convenio.

DÉCIMA SEGUNDA.- RESPONSABILIDAD FRENTE A TERCEROS: "LAS PARTES" convienen que cada una de ellas será directamente responsable respecto de las obligaciones que se deriven por incumplimiento, uso indebido de la información, error, defecto u omisión, atribuibles a cada una de ellas respecto de la relación jurídica que en particular guarden con terceros, o con relación a cualquier responsabilidad que contraigan con los mismos para llevar a cabo el objeto del presente convenio, por lo que se compromete a liberar a la otra parte de cualquier responsabilidad al respecto y a responder, en su caso, por cualquier reclamación judicial o extrajudicial.

DÉCIMA TERCERA.- RESPONSABILIDAD CIVIL: Queda expresamente pactado que "LAS PARTES" no tendrán responsabilidad civil por daños y perjuicios que pudieran causarse, como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, así como por paro de labores académicas o administrativas, en el entendido de que una vez superados, "LAS PARTES" reanudarán las actividades en la forma y términos que determinen las partes por conducto de los responsables señalados en la Cláusula Séptima del presente instrumento.

DÉCIMA CUARTA.- FINANCIAMIENTO: El financiamiento de las actividades materia del presente convenio, estará supeditada a la disponibilidad de recursos en los presupuestos de cada una de "LAS PARTES", así como de la gestión ante terceros de recursos específicos.

DÉCIMA QUINTA.- VIGENCIA: El presente convenio entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y concluirá al cumplir con el objeto del presente convenio, a juicio de "LAS PARTES".

DÉCIMA SEXTA.- MODIFICACIONES: Este convenio constituye el acuerdo completo entre "LAS PARTES" en relación con su objeto y no podrá ser modificado sino mediante instrumento por escrito firmado por representantes autorizados de cada una de "LAS PARTES".

DECIMA SEPTIMA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA: El presente convenio podrá concluir anticipadamente por mutuo acuerdo de "LAS PARTES", o bien, dando aviso por escrito una de ellas a la otra con treinta días naturales de anticipación a la fecha en que surtirá efectos, debiendo en todo caso cumplirse las obligaciones que se encuentren pendientes al momento de la terminación, procurando en todo caso evitar perjuicios entre ellas y a terceros.

DECIMA OCTAVA.- RESCISIÓN: Será causa de rescisión del presente instrumento el incumplimiento o violación por cualquiera de "LAS PARTES" respecto de alguna de las cláusulas contenidas en este instrumento. La terminación operará en este caso, de pleno derecho y sin necesidad de resolución judicial, bastando para ello un aviso por escrito que deberá entregarse con por lo menos 15 (quince) días hábiles de anticipación.

Quedará a discreción de "LA UNIVERSIDAD" concederle a la contraparte un plazo prudente para subsanar el incumplimiento de alguno de sus compromisos, para que, de esta forma, no sobrevenga en definitiva la rescisión de este convenio.

Carlos Arza de G.

DECIMA NOVENA.- CESIÓN: "LAS PARTES" convienen que los derechos y obligaciones derivados del presente convenio no podrán cederse o transferirse a ninguna persona física o moral, o entidad alguna, salvo consentimiento previo y por escrito formulado a la otra parte. Cualquier cesión o traslado de obligaciones realizado en contravención a lo anterior, será causa de terminación inmediata del presente convenio.

VIGESIMA.- ACUERDO DE VOLUNTADES: "LAS PARTES" manifiestan y reconocen que el presente instrumento constituye el acuerdo de voluntades y que no existe error, dolo, mala fe o cualquier otro vicio del consentimiento, que pudiera afectarlo o invalidarlo.

VIGÉSIMA PRIMERA.- INVALIDEZ: En caso de que alguna cláusula del presente instrumento sea declarada inválida por autoridad competente, el resto del clausulado contenido en el mismo seguirá siendo válido, no siendo afectado por la resolución respectiva en forma alguna.

VIGÉSIMA SEGUNDA.- ENCABEZADOS: Los encabezados en cada una de las cláusulas del presente convenio serán usados únicamente como referencia contextual y no para efectos de interpretación puntual. Es únicamente el texto expreso de cada cláusula el que se considera para propósitos de determinar obligaciones de "LAS PARTES" de conformidad con el presente instrumento.

VIGÉSIMA TERCERA.- JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA. El presente convenio es producto de la buena fe, por lo que todo conflicto que resultare del mismo en cuanto a su interpretación, formalización, operación y cumplimiento será resuelto de común acuerdo; sin embargo, en caso de continuar el conflicto, "LAS PARTES" acuerdan someterse expresamente a la jurisdicción de los tribunales competentes en la ciudad de Chihuahua, Chih., renunciando desde este momento al fuero que les pudiera corresponder en razón de su domicilio, presente o futuro.

LEÍDO que fue, el presente Convenio constante de once hojas escritas sólo al anverso, y enteradas las partes de su contenido y alcance legal, lo firman por triplicado en la ciudad de Chihuahua, Chih., el día primero de noviembre de 2018.

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**

**POR EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
CHIHUAHUA**

**M.E. LUIS ALBERTO FIERRO RAMÍREZ
RECTOR**

**DR. JOSÉ RIVERA MEJÍA
DIRECTOR DEL INSTITUTO**

[Handwritten signatures and notes in blue ink on the right margin, including a signature at the top and the name 'Carlos Arzate Q' written vertically.]

DR. LUIS CARLOS HINOJOS
GALLARDO
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS

TESTIGOS


DR. CARLOS ARZATE QUINTANA
RESPONSABLE TÉCNICO DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA


DR. MARIO IGNACIO CHACÓN MURGUÍA
PROFESOR INVESTIGADOR DE TIEMPO
COMPLETO DE EL INSTITUTO
TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA

LAS PRESENTES FIRMAS CORRESPONDEN AL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA, EN FECHA PRIMERO DE NOVIEMBRE DE 2018, EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIH. CONSTE.-----

Anexo Único

Propuesta de Proyecto

Algoritmos de Visión Artificial Para Realizar Análisis de Imágenes Digitales
Para Diagnóstico Clínico Parasitológico, Urológico, Hematológico y en
Muestras Histológicas de Patología

para

Dr. Carlos Arzate Quintana
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
de la Universidad Autónoma de Chihuahua

Preparado por

Dr. Mario I. Chacón Murguía
Laboratorio de Sistemas de Percepción Visual con Aplicaciones en Robótica
Instituto Tecnológico de Chihuahua
Noviembre 1 de 2018

Carlos Arzate

Algoritmos de Visión Artificial Para Realizar Análisis de Imágenes Digitales Para Diagnóstico Clínico Parasitológico, Urológico, Hematológico y en Muestras Histológicas de Patología

Introducción

A pesar de que el diagnóstico clínico es una parte muy importante del proceso de atención al paciente hay muchos procesos que no han cambiado su metodología de manera significativa desde hace décadas, por lo que muchos procedimientos se siguen realizando directamente por el personal técnico y médico. Son procesos en los cuales el análisis depende en su totalidad de la pericia y la experiencia del personal entrenado en las técnicas de laboratorio tradicionales, por lo que la subjetividad y el grado de cansancio del analista pueden influir sobre el diagnóstico final.

En el pasado se ha propuesto automatizar estudios de diferentes muestras, y se ha logrado de manera adecuada, sin embargo, el costo de mantenimiento, reparación y reactivos de dichos equipos puede llegar a ser bastante elevado. Se ha propuesto el empleo de la inmunohistoquímica y de la citometría de flujo para identificar patógenos y antígenos específicos de ciertas patologías, pero no todos los pacientes cuentan con los recursos para pagar análisis tan sensibles y específicos.

El uso de equipos tan especializados también requiere de contar con el personal entrenado para su uso cotidiano, el cual puede llegar a ser complejo, debido a que la cantidad de parámetros utilizados en la programación del análisis automatizado puede ser muy extensa. La idea de generar un equipo simplificado y fácil de usar ayudaría a facilitar el proceso de capacitación del personal de laboratorio, así como eliminar los errores humanos como parte de la curva de aprendizaje o por el agobio generado por jornadas laborales extensas y exigentes. También se pretende eliminar la necesidad de utilizar reactivos costosos como es el caso de los anticuerpos o los fluorocromos, y sustituirlos por tinciones simples y análisis de imágenes digitales por medio de un software de libre uso.

El hecho de que en la actualidad existen áreas en las que siguen presentándose errores en el diagnóstico clínico nos indica que hace falta un método de estandarización de los resultados, y el análisis de imágenes digitales por medios de algoritmos es una posible alternativa viable y de bajo costo para la identificación de estructuras normales y patógenas en las muestras de sangre, orina y heces del paciente.

Por lo anterior se presenta la siguiente propuesta de desarrollo de proyecto atendiendo la solicitud del Dr. Carlos Arzate Quintana de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Objetivo

El objetivo del proyecto es el de desarrollar algoritmos de visión artificial para analizar imágenes digitales para diagnóstico clínico parasitológico, urológico, hematológico y en muestras histológicas de patología.

Objetivos específicos

- Desarrollar algoritmo para análisis parasitológico basado en procesamiento digital de imágenes.

H.S.

Arzate

Carlos Arzate G

- Desarrollar algoritmo para análisis urológico basado en procesamiento digital de imágenes.
- Desarrollar algoritmo para análisis hematológico basado en procesamiento digital de imágenes.
- Desarrollar algoritmo para análisis en muestras histológicas de patología basado en procesamiento digital de imágenes.
- Generar librería de algoritmos de visión artificial para analizar imágenes digitales para diagnóstico clínico parasitológico, urológico, hematológico y en muestras histológicas de patología que pueda ser integrado al proyecto Aplicación del Análisis de Imagen Digital y Automatización de Procesos en el Diagnóstico Clínico

Enfoque de la propuesta

El enfoque del proyecto es de investigación y desarrollo tecnológico. Ya que se realizará investigación en el área de procesamiento digital de imágenes para desarrollar nuevas metodologías para poder realizar el análisis de imágenes para diagnóstico clínico, pero con orientación a que estas metodologías puedan ser incorporadas al sistema que se pretende desarrollar en el proyecto Aplicación del Análisis de Imagen Digital y Automatización de Procesos en el Diagnóstico Clínico a desarrollarse en la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua y cuyo responsable técnico es el Dr. Carlos Arzate Quintana.

El presente proyecto de generación de conocimiento y tecnología servirá para la formación de recursos humanos de nivel de licenciatura y posgrado, así como la generación de productos de investigación que puedan ser sujetos a, publicaciones en revistas indexadas, publicaciones y presentaciones en congresos, tesis de posgrado y la posibilidad de elaborar patentes y/o derechos de autor.

Desarrollo

El desarrollo del proyecto se realizará en las instalaciones del Laboratorio de Percepción Visual con Aplicaciones en Robótica del Instituto Tecnológico de Chihuahua con base a la información proporcionada por el Dr. Carlos Arzate Quintana y especificada en el protocolo del proyecto Aplicación del Análisis de Imagen Digital y Automatización de Procesos en el Diagnóstico Clínico a desarrollarse en la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Formalización y financiamiento

El proyecto será realizado bajo convenio entre el Tecnológico Nacional de México/ I.T. Chihuahua y la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua y tendrá una duración de cuatro años y medio.

El proyecto se financiará de la siguiente manera. El proyecto se realizará con los recursos y con la infraestructura del Laboratorio de Sistemas de Percepción Visual con Aplicaciones en Robótica del Tecnológico de Chihuahua. Las muestras clínicas necesarias para el desarrollo del proyecto serán proporcionadas por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua utilizando el personal e infraestructura propia.

Entregables

Carlos Arzate Q

Paquete de librería de algoritmos de visión artificial para analizar imágenes digitales para diagnóstico clínico parasitológico, urológico, hematológico y en muestras histológicas de patología.

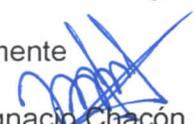
Derechos y Propiedad intelectual

Los algoritmos desarrollados serán propiedad del Tecnológico Nacional de México/ I.T. Chihuahua y podrá ser utilizados por el D.C. Carlos Arzate Quintana en la Facultad de medicina y ciencias biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua en forma particular. En el caso de comercialización o distribución sin fines de lucro de los algoritmos, se realizará de acuerdo a la normatividad vigente del Tecnológico Nacional de México.

Resultados

Además de mantener informado al Dr. Carlos Arzate Quintana en forma continua sobre el desarrollo del proyecto, se presentará un reporte de avance cada seis meses a partir del inicio del proyecto. Al término del proyecto se hará una presentación final del proyecto y se definirá el proceso de transferencia del desarrollo de la tecnología generada en este proyecto. La información utilizada y compartida durante el desarrollo del proyecto se considerará confidencial y estará bajo acuerdo de confidencialidad, Anexo 2, firmado, por el Instituto Tecnológico de Chihuahua y el Dr. Carlos Arzate Quintana.

Atentamente


Mario Ignacio Chacón Murguía Ph.D.
Instituto Tecnológico de Chihuahua
Ave. Tecnológico 2909
Teléfono 52 614 413 7474 ext. 112
mchacon@ieee.org
mchacon@itchihuahua.edu.mx

Chihuahua Chih., Noviembre 1 de 2018



Carlos Arzate Q