

INGENIERÍA BIOMÉDICA

Facultad: Ciencias e Ingeniería
Curso: Fundamentos de Biodiseño

ENTREGABLE 3

ANÁLISIS DEL USUARIO

Integrantes:

Raí Walter Apesteguía
Anjali Ximena Calero
Amira Aguilar Cahuana
Santa Cruz
Indira Lucel Burga Ríos
Rodrigo Benites Navarro
Maria Fernandes Cáceres
Inga

08/09/2025

Lima

a.) Introducción breve del

Se sabe que el paciente cuenta en su historial médico con un accidente craneoencefálico hace 2 años. Actualmente fue diagnosticado con trastorno neuro-visual y cognitivo secundario a TCE (Traumatismo Craneoencefálico)

b.) Ficha de la enfermedad

Nombre de la enfermedad: Trastorno neuro-visual y cognitivo secundario a TCE (Traumatismo Craneoencefálico)

Sistema afectado: Principalmente el sistema nervioso central (redes fronto-parietales, temporales y occipitales) y sistema visual (vías oculomotoras, integración visuo-vestibular y cortical visual). Los déficits visuales y cognitivos pueden coexistir y potenciarse. [1-3]

Breve descripción anatómica / fisiológica: El TCE (leve a grave) puede producir lesión axonal difusa y disfunción de redes que sostienen atención, memoria y funciones ejecutivas, además de alterar el control oculomotor (acomodación, convergencia, sacadas, seguimientos) y el procesamiento visual (sensibilidad al contraste, fotofobia, lectura). Esto lleva a síntomas persistentes que interfieren en la rehabilitación y la vida diaria. [2,4-5]

Factores de riesgo principales:

- Severidad del TCE y repetición de conmociones
 - Edad (extremos pueden tener peor recuperación) • Comorbilidades metabólicas (p. ej., resistencia a la insulina) que se asocian a peor cognición tras TCE
 - Demora en el diagnóstico de déficits visuales/cognitivos • Acceso limitado a rehabilitación.
- [6]

Manifestaciones clínicas más relevantes: Neuro-visuales: visión borrosa, diplopía, fotofobia, cefalea al leer, fatiga visual; disfunciones oculomotoras (acomodación y convergencia), déficits campimétricos y de sensibilidad; dificultad para lectura y tareas cercanas. Cognitivas: atención y velocidad de procesamiento reducidas, fallas de memoria y función ejecutiva; en una parte de pacientes persisten a 6–12 meses. [7-8]

Impacto en la vida diaria: Dificultades para leer/estudiar, trabajar con pantallas, conducir, tolerar ambientes luminosos; fatiga y mareo visuo-vestibular. Los déficits cognitivos reducen la independencia y calidad de vida. La rehabilitación temprana y accesible mejora resultados. [1]

Prevención:

- Primaria: uso de casco y cinturón, prevención de caídas y violencia.
- Secundaria: Tamizaje temprano post-TCE de síntomas visuales y cognitivos para evitar cronificación y optimizar el retorno a actividades. [9]

Diagnóstico:

- Evaluación neuro-oftalmológica completa: agudeza, refracción, acomodación, convergencia, sacadas/seguimientos, campimetría, pruebas visuo-vestibulares.
- Neuropsicológico: atención, memoria, funciones ejecutivas y velocidad de procesamiento.
- Neuroimagen si se sospechan lesiones estructurales. [9]

Tratamiento:

Multidisciplinario:

- Rehabilitación visual (evidencia en evolución): corrección óptica, prismas selectos, terapia oculomotora/lectura; consenso sugiere beneficio en subgrupos pero pide más ensayos robustos.
- Rehabilitación cognitiva orientada a atención, memoria y función ejecutiva.
- Educación, adaptación de tareas (iluminación, descansos, tipografías), manejo de comorbilidades. [3,10]

Monitoreo:

Seguimiento periódico con medidas estandarizadas de síntomas y desempeño (lectura, oculomotricidad), y reevaluación cognitiva para ajustar intervenciones. La OMS recomienda integrar la rehabilitación en todos los niveles de atención y asegurar acceso continuo.[9]

Reflexión ingenieril:

En el trastorno neuro-visual y cognitivo secundario a un traumatismo craneoencefálico (TCE), un problema crítico es la falta de herramientas de monitoreo continuas, objetivas y accesibles que permitan evaluar de forma integral las alteraciones visuales (disfunciones oculomotoras, sensibilidad visual, fotofobia) y cognitivas (atención, memoria, velocidad de procesamiento). Actualmente, lo poco que se tiene se basa en pruebas clínicas puntuales y entrevistas subjetivas, lo que puede retrasar la detección de complicaciones o subestimar la evolución del paciente.

Desde nuestro papel como ingenieros biomédicos es de suma importancia desarrollar un sistema no invasivo y portátil que facilite la evaluación frecuente de estos déficits en entornos clínicos, domiciliarios o incluso laborales/escolares

Una solución de este tipo no solo optimizaría la detección temprana de déficits persistentes, sino que también mejoraría la planificación personalizada de la rehabilitación, reduciendo costos y facilitando el acceso a regiones donde la supervisión médica presencial frecuente no es viable.

En resumen, el reto ingenieril está en integrar monitoreo, análisis inteligente y tele-rehabilitación en una sola plataforma portátil, contribuyendo a una atención más preventiva, precisa y accesible para los pacientes con TCE.

Caso 1 análisis:

1.Caso de referencia

Paciente de sexo femenino con escolaridad de 10 años. Sin antecedentes familiares relacionados con demencia. A los 62 años comenzó a presentar dificultades para reconocer lugares y orientarse en espacios públicos (se desubicada en su ciudad de residencia). También aquejaba alteraciones visuoespaciales, manifestando que veía al revés (invertido de derecha a izquierda por episodios, comúnmente durante la noche), estos fueron los síntomas más predominantes al inicio del cuadro clínico, sin embargo, fueron empeorando. Dos años después, a los 64 años, la paciente comenzó a tener leves alteraciones en su memoria y en el cálculo, lo que le afectó significativamente su desempeño laboral. Luego de estos sucesos la paciente consulta al Grupo de Neurociencias de Antioquia (GNA), donde le realizan exámenes de química sanguínea y evaluación neurológica. La prueba sanguínea tuvo resultados normales, mientras que la evaluación neurológica señaló un deterioro cognitivo leve, alteración de la memoria visual, memoria verbal preservada, desorientación y acalculia en estado primario (MM: 29/30). A los 68 años de edad, la paciente se tropieza con muebles y escalones de su propia casa, actúa como si no los notase. En una Resonancia Magnética Nuclear (RMN) se encontró compromiso cortical biparietal. Se evaluó nuevamente en neurología y se notó predominio de la desorientación espacial sobre los demás síntomas mencionados (MM:28/30), la paciente ya no podía salir de su casa sola, también se encontró agnosia visual severa (dificultad para reconocer imágenes incompletas, imágenes difusas, etc.).

2.Perfil funcional

La paciente a sus 68 años, no puede mantener un estilo de vida autónomo debido a la severa agnosia visual y desorientación que padece. Se le dificulta la movilidad en su propia casa, diferenciar utensilios de cocina, distinguir la locación de sus muebles, entre otros. Su capacidad laboral es nula, la acalculia le impide trabajar en su profesión (contabilidad) y el deterioro cognitivo, de memoria y desorientación espacial le imposibilitan a conseguir un trabajo más sencillo. Pronóstico funcional negativo debido a que los síntomas se agravan con el tiempo. Sin embargo, podemos rescatar que tiene movilidad completa, puede caminar, articular con libertad las manos y brazos y hablar. Aún podría ayudar con ciertas tareas básicas en casa (ordenar cubiertos, limpiar superficies, etc) en compañía de un familiar o especialista.

3. Mapa de actividades críticas

Vida diaria

- **Vestirse:** requiere ayuda parcial, dificultad para distinguir la orientación de las prendas (impacto: pérdida de autonomía).
- **Alimentarse:** independiente inicialmente, pero dificultad para reconocer utensilios y organizar el espacio en la mesa (impacto: frustración, riesgo de accidentes).
- **Movilidad en casa:** dependiente en entornos nuevos, tropieza con muebles y escaleras por la agnosia visuoespacial (impacto: riesgo de caídas, ansiedad).

Laborales/educativas

- **Contabilidad (trabajo previo):** dependiente, por acalculia y errores en el manejo de cifras (impacto: pérdida de empleo y rol social).
- **Uso de transporte público:** dependiente, se desorienta en trayectos conocidos (impacto: restricción de movilidad, aislamiento social).

- **Compras:** dependiente, no logra manejar dinero ni ubicar productos (impacto: dependencia de familiares).

Rehabilitación

- **Terapia cognitiva:** requiere acompañamiento constante, dificultad para ejecutar tareas de memoria visual (impacto: lenta progresión).
- **Ejercicios funcionales (cocinar, organizar objetos):** dependiente, desorientación espacial impide completar tareas (impacto: baja adherencia).
- **Entrenamiento en percepción visual:** dificultad para discriminar formas y rostros (impacto: frustración).

Actividades terapéuticas de prevención/progresión

- **Caminatas supervisadas:** requiere apoyo de cuidador (impacto: mantiene movilidad).
- **Ejercicios de estimulación cognitiva:** dependiente de guías visuales/auditivas (impacto: preserva funciones).
- **Uso de ayudas visuales (lupas, contraste alto):** parcial, limitada eficacia en fases avanzadas (impacto: pequeña mejora en autonomía).

4. Barreras y facilitadores

Barreras

- **Físicas:** escaleras y muebles en casa sin señalización, iluminación deficiente.
- **Sociales:** pérdida del empleo y disminución de la participación en comunidad.
- **Cognitivas:** desorientación espacial, prosopagnosia, acalculia, agnosia visual.
- **Económicas:** necesidad de apoyo constante de cuidadores y terapias continuas, alto costo.

Facilitadores

- **Vive en entorno familiar estable:** apoyo de familiares que supervisan movilidad y tareas cotidianas.
- **Acceso a neuropsicología y terapias cognitivas:** seguimiento especializado.
- **Adaptaciones en casa:** señalización, uso de contrastes de color, eliminación de obstáculos.
- **Herramientas de estimulación cognitiva:** materiales auditivos, ejercicios de orientación espacial guiada.

Caso 2 análisis:

1.Caso de referencia:

Paciente masculino de 62 años, con educación universitaria posgradual, sin antecedentes personales ni familiares de importancia. El 17 de abril del año 2011 sufre un accidente en bicicleta donde presenta un TEC, al parecer sin pérdida de la conciencia. Fue atendido inicialmente en urgencias, de donde se dio alta temprana, rotulado como TEC leve, asociado a múltiples laceraciones en rostro y extremidades. Posterior al alta y de manera progresiva comienza a presentar cambios de comportamiento y de memoria no objetivada, sin deterioro visual [11] . Este caso se vuelve relevante en nuestro análisis puesto que resalta la importancia de un diagnóstico multidisciplinario y nos ayuda a reconocer y entender la relación que existe entre el TEC y el déficit visual cognitivo.

2.Perfil funcional

El paciente presente Discapacidad visual de origen neurológico central. En cuanto a sus habilidades conservadas, se evidenció motilidad ocular normal, reflejos pupilares directos y consensuales presentes, integridad de los procesos práxicos, atencionales y neurolingüísticos, así como preservación parcial de la visión macular que le permitió reconocer letras, leer algunas palabras y percibir estímulos luminosos simples (colores, siluetas, movimientos). A través de la rehabilitación visual logró progresar hasta identificar algunos colores y rostros, lo cual indica que existían áreas corticales visuales parcialmente funcionales. Las limitaciones principales se manifestaron como ceguera cortical bilateral, negación inicial de la pérdida visual (síndrome de Anton), desorientación parcial, amnesia anterógrada y fallas ejecutivas. En el ámbito funcional, el paciente desarrolló una dependencia completa para las actividades básicas de la vida diaria, además de dificultades en la orientación y movilidad que le impedían pasar obstáculos o reconocer rostros en su entorno. Este cuadro, acompañado de síntomas depresivos, comprometió gravemente su autonomía y calidad de vida.

3. Mapa de actividades críticas

Vida diaria

- En cuanto a su vida diaria, presenta problemas de orientación los cuales se han mantenido durante el tiempo llegando a tener problemas similares a los de una persona invidente. Por lo que necesita apoyo en actividades de alimentación, cuidado, vestido y movilidad.

Laborales/educativas

- En cuanto a la **vida laboral**, aunque el paciente tenía formación universitaria avanzada, la magnitud del déficit visual y cognitivo imposibilitó su reincorporación a la actividad profesional, lo cual supone un impacto considerable en su rol social y ocupacional.

Rehabilitación

- El paciente fue sometido a un proceso de rehabilitación interdisciplinaria, con seguimiento por neurocirujano, fisiatra, neuropsicología y neurorrehabilitación [11]. Fue incluido en un protocolo de investigación sobre pérdida visual neurológica, lo que permitió la realización de estudios funcionales y sesiones de estimulación visual. Estas intervenciones se centraron en la

activación de áreas corticales preservadas (como V4 y V5), logrando respuestas parciales en reconocimiento de colores y figuras. Dichas actividades terapéuticas constituyeron medidas de prevención de progresión del déficit y de potenciación de la neuroplasticidad.

Actividades terapéuticas de prevención/progresión

- En relación con las escalas y pruebas clínicas aplicadas, se documentó el uso de la Escala de Coma de Glasgow (7/15 en postoperatorio) [11], los potenciales evocados visuales (sin respuesta evocada bilateral) y una evaluación neuropsicológica, que corroboró la presencia de amnesia anterógrada, fallas ejecutivas y desorientación temporal, junto con la conservación de funciones práxicas y lingüísticas.

4. Barreras y facilitadores

Barreras

- **Físicas:**
 - Ceguera cortical: ausencia de percepción de luz, pérdida de la visión funcional, aunque en algunos momentos conservaba cierta detección de formas, colores o letras.
 - Ataxia y alteraciones en la marcha de su caminar (dificultad para coordinar movimientos)
 - Parestesias en hemicuerpo izquierdo (sensaciones anormales).
 - Movilidad reducida y dependencia total para actividades de la vida diaria
- **Sociales:**
 - Dependencia completa de terceros para actividades en la vida diaria.
 - Dificultad para reconocer rostros y moverse en entornos sociales debido a la ceguera cortical.
 - Presencia de depresión asociada al estado clínico y a la pérdida de autonomía.
- **Cognitivas:**
 - Amnesia anterógrada: incapacidad de retener nueva información.
 - Desorientación parcial en tiempo y espacio, aunque sí se mantenía orientado en persona y lugar.
 - Déficit en funciones ejecutivas.
 - Negación de la ceguera (síndrome de Anton), lo que dificulta el reconocimiento de sus limitaciones.
 -
- **Económicas:**
 - Se infiere que debido a la necesidad de hospitalización prolongada (1 mes) y múltiples estudios (TAC, RMN, potenciales evocados, consultas con neurocirugía,

oftalmología, neuropsicología y neurorrehabilitación), el gasto económico es elevado teniendo en cuenta los costos de atención.

- La necesidad de rehabilitación neuropsicológica y visual a largo plazo, que requiere recursos continuos.
- La dependencia de familiares para el cuidado, lo que también genera una carga económica indirecta.

Facilitadores

- Presenta un apoyo familiar estable de parte de su hijo quien estuvo junto al paciente durante todo el proceso de diagnóstico y rehabilitación.
- Tuvo acceso oportuno a atención médica especial, fue atendido en urgencias, luego sometido a drenaje quirúrgico de los hematomas subdurales y recibió hospitalización prolongada.
- Se le facilitó una evaluación y seguimiento multidisciplinario donde intervinieron especialistas en neurocirugía, oftalmología, fisioterapia, neuropsicología y neurorrehabilitación.

Mapa del dolor

El paciente no indica dolor crónico o severo. No obstante se indica que dos meses después del accidente, experimentó episodio de vomito, cefalea y problemas en la marcha [11] . No se indica otro dolor relevante.

Expectativas

En la fase inicial tras el traumatismo craneoencefálico y el diagnóstico de hematomas subdurales, el paciente mostró una negación de su déficit visual (síndrome de Anton) [11] , lo que refleja una expectativa implícita de recuperación completa y rápida, propia de quienes no son plenamente conscientes de la magnitud de la lesión.

Posteriormente, tras la cirugía y la constatación de la ceguera cortical, el paciente y su familia centraron sus expectativas en la posibilidad de recuperar parte de la visión funcional, especialmente la capacidad de leer, reconocer rostros y desplazarse con mayor autonomía. La inclusión en un protocolo de investigación y rehabilitación visual reforzó esta esperanza de lograr una mejoría parcial a través de la estimulación y el aprovechamiento de la neuroplasticidad cerebral.

Las expectativas suelen orientarse hacia la adaptación funcional y emocional: mantener la independencia en algunas actividades básicas de la vida diaria, disminuir la dependencia de cuidadores, mejorar la orientación y movilidad mediante ayudas compensatorias, y preservar las habilidades visuales residuales como la percepción de luces, colores o formas simples. Estas expectativas realistas se acompañan además del deseo de alcanzar una mayor estabilidad psicológica frente a la depresión y el impacto emocional que genera la pérdida visual.

Caso 3 análisis:

1.Caso de referencia

Paciente: Niña de 18 meses con espina bífida tipo mielomeningocele con residencia en San Miguel, Lima - Perú (estudiada en el periodo de julio a diciembre de 2023)

Breve descripción de la enfermedad

La espina bífida es una afección (anomalía congénita) que ocurre cuando la columna vertebral y la médula espinal no se desarrollan adecuadamente. Normalmente en el primer mes del embarazo un grupo de células forma el “tubo neural”, que es una estructura que termina convirtiéndose en el cerebro y la médula espinal. En la espina bífida, este tubo no se cierra por completo y algunos huesos de la columna vertebral no se cierran adecuadamente. Estas aberturas pueden aparecer de manera aleatoria en la columna vertebral y dañar la médula y los nervios. Existen cuatro tipos de espina bífida: oculta, defectos del tubo neural cerrado, meningocele y mielomeningocele. [12]

Cada paciente con espina bífida presenta diferentes dificultades de salud según el tipo y la gravedad del trastorno, por ejemplo un bebe nacido con EB puede tener daño nervioso y otros podrían tener discapacidades de aprendizaje.[12]

Antecedentes

En la semana 20 de gestación, diagnostican a la niña con espina bífida mielomeningocele. Tiene una operación intrauterina para prevenir la hidrocefalia en la semana 26 y nace por cesárea a las 37 semanas. A los 13 días de nacida para cerrar la lesión desde T10 a S4 tiene una segunda operación. Finalmente presenta ventriculomegalia, malformación de Chiari tipo II y escoliosis. Realiza terapia física como proceso de rehabilitación a los 4 meses a consecuencia de una luxación en la cadera derecha. A causa del tamaño de su lesión en la columna vertebral, hay parálisis total en las piernas. [13]

Manifestaciones clínicas observadas

- Presenta alteraciones en el desarrollo motor grueso y fino
- Alteraciones sensoriales (respuesta irregular al tacto, propiocepción, integración multisensorial).
- Requiere intervención temprana de terapia ocupacional con enfoque en integración sensorial y neurodesarrollo.

Relevancia del caso como referencia

Este caso clínico tiene un perfil funcional claro y multidimensional, ya que la niña presenta limitaciones motoras, sensoriales y cognitivas. Es un caso publicado por el repositorio UPCH y documentado en Lima-Perú, por lo cual es cercano al contexto local de nuestro caso principal. Este caso es relevante porque además de presentar un diagnóstico médico, presenta un reto funcional integral que demuestra cómo se puede apoyar la rehabilitación y prevención con dispositivos o estrategias de estimulación. Por ello, exhibe la posibilidad de innovar en soluciones relacionadas con movilidad, herramientas de estimulación sensorial y dispositivos de seguimiento del desarrollo.

2.Perfil funcional

Habilidades conservadas

- Desarrollo cognitivo básico de acuerdo a su edad en cuanto a curiosidad, exploración y juego.
- Capacidad de interacción social con el entorno y familiares.
- Conservación parcial de la sensibilidad en zonas no comprometidas.
- Movimientos voluntarios de miembros superiores con cierta coordinación gruesa. [13]

Limitaciones

La paciente cumple con los hitos del desarrollo de una niña de 4 meses en locomoción, de 6 meses en equilibrio y 4 meses en manipulación de objetos de acuerdo a la Escala de evaluación del Motor de Peabody que se utilizó [b]. Esto la sitúa por debajo de su edad cronológica.

Se obtuvieron los siguientes resultados después de realizar el cuestionario para padres de niños de entre 7 a 35 meses “Toddler Perfil Sensorial de Winnie Dunn”:

- Dificultades en el registro de estímulos táctiles manifestándose a través de sobre exploración de objetos y juguetes
- Dificultades en la modulación de estímulos vestibulares donde se observa una hiper respuesta a movimientos inesperados
- Dificultades en el registro de estímulos propioceptivos donde se observa un bajo tono muscular y limitada consciencia corporal para realizar movimientos gruesos. [13]

3. Mapa de actividades críticas

Vida diaria

- La niña muestra un desempeño mixto en las actividades básicas de la vida diaria (AVD). Es capaz de alimentarse con las manos de forma independiente y no presenta aversiones a la comida, lo que evidencia un adecuado registro oral y hábitos de alimentación funcionales. Sin embargo, depende completamente de terceros en higiene y vestido, colaborando poco al momento de desvestirse o vestirse. El sueño no presenta alteraciones, lo que favorece su descanso y desarrollo. [13]

Laborales/educativas

- Aunque por su edad (18 meses) no accede a actividades laborales o escolares, la terapia ocupacional resalta la importancia de la estimulación temprana y de la participación social como base para un futuro desenvolvimiento en el ámbito educativo. Se busca potenciar la autonomía, las interacciones con su entorno y las habilidades preacadémicas a través del juego funcional, la comunicación y la interacción social (p. 6).

Rehabilitación

- La rehabilitación se centró en terapia ocupacional y física durante seis meses, aplicando enfoques de neurodesarrollo e integración sensorial. Se trabajó el fortalecimiento del tronco, motricidad fina y gruesa, además de actividades vestibulares y táctiles para mejorar el procesamiento sensorial. Se adaptó el entorno y se capacitó a la familia para fomentar la participación activa en casa. Como resultado, la niña logró sentarse sin apoyo, movilizarse por arrastre, mejorar la coordinación y aumentar su interacción social. [13]

Actividades terapéuticas de prevención/progresión

- Ejercicios motores gruesos y de tronco para prevenir contracturas y estimular la marcha funcional en etapas futuras. Juegos funcionales para evitar retrasos en el lenguaje y fomentar la sonrisa social y gestos comunicativos. Actividades sensoriales (táctiles y vestibulares) para prevenir hipersensibilidad o hiporrespuesta, que podrían limitar la participación. Educación a la familia para mantener la progresión terapéutica en casa y reforzar lo aprendido en sesiones. [13]

4. Barreras y facilitadores

Barreras

- **Físicas:** Parálisis en miembros inferiores, bajo tono muscular, escoliosis y limitaciones motoras significativas (pp. 10, 13).
- **Sociales:** Baja interacción inicial y dependencia en AVD, lo que limita su participación con pares y familiares (pp. 11–12).
- **Cognitivas:** Retraso en hitos del desarrollo motor (equilibrio y locomoción equivalentes a 4–6 meses de edad) y dificultades en procesamiento sensorial (pp. 10–11).
- **Económicas:** No se evidencian barreras económicas, pues la familia es funcional y cuenta con recursos profesionales y apoyo extendido (p. 10).

Facilitadores

Familia funcional y comprometida en la rehabilitación, aplicando pautas en casa. Intervención interdisciplinaria (TO + fisioterapia) que permitió un abordaje integral. Uso del juego como medio terapéutico, generando motivación y confianza. Adaptación del entorno doméstico, creando espacios seguros para explorar y jugar (pp. 14–17).

Bibliografía:

- [1] World Health Organization, "Rehabilitation," *Fact Sheet*, 22 April 2024. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>
- [2] P. K. Rasiah, B. Geier, K. A. Jha, y R. Gangaraju, "Visual deficits after traumatic brain injury," *Histol Histopathol*, vol. 36, no. 7, pp. 711-724, Jul. 2021, doi: 10.14670/HH-18-315.
- [3] N. Merezhinskaya, R. K. Mallia, D. Park, D. W. Bryden, K. Mathur, y F. M. Barker II, "Visual Deficits and Dysfunctions Associated with Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-analysis," *Optometry and Vision Science*, vol. 96, no. 8, pp. 542-555, Aug. 2019, doi: 10.1097/OPX.0000000000001407.
- [4] S. B. Kapoor y M. Ciuffreda, "Vision disturbances following traumatic brain injury," *Current Opinion in Neurology*, vol. 35, no. 1, pp. 62-68, Jan. 2023, doi: 10.1097/WCO.0000000000001109.
- [5] M. E. O'Neil, K. Gleitsmann, M. Motu'apuaka, M. Freeman, K. Kondo, D. Storzbach, D. Kansagara, y K. F. Carlson, *Visual Dysfunction in Patients with Traumatic Brain Injury: A Systematic Review*, VA ESP Project #05-225, Evidence-based Synthesis Program, Portland VA Medical Center, Sept. 2014.
- [6] J. E. Capó-Aponte, J. Urosevich, M. Temme, C. Tarbett, and G. Sanghera, "Visual dysfunctions at different stages following blast and non-blast mild traumatic brain injury," *NeuroRehabilitation*, vol. 51, no. 2, pp. 135-147, 2022, doi: 10.3233/NRE-220060.
- [7] A. L. C. Schneider *et al.*, "Cognitive Outcome 1 Year after Mild Traumatic Brain Injury: Results From the TRACK-TBI Study," *Neurology*, vol. 98, no. 12, pp. e1248-e1261, Mar. 2022, doi: 10.1212/WNL.00000000000020041.
- [8] P. Gunasekaran, "Persistent visual disturbances after concussion," *Australian Journal of General Practice*, Aug. 2019.
- [9] S. B. Kapoor and M. Ciuffreda, "Vision disturbances following traumatic brain injury," *Current Opinion in Neurology*, vol. 35, no. 1, pp. 62-68, Jan. 2023, doi: 10.1097/WCO.0000000000001109.
- [10] Vision Center of Excellence Working Group, *Vision Rehabilitation Following Traumatic Brain Injury: Traumatic Brain Injury Consensus Statement Project 2017*, Defense Health Agency, FY17 EA Report, 2017.
- [11] E. A. Chica-Urzola, J. L. Ochoa-Moreno, y A. Camargo-Escobar, "Discapacidad visual neurológica por traumatismo craneoencefálico: presentación de un caso clínico," *Revista Mexicana de Oftalmología*, vol. 89, no. 1, pp. 34-40, 2015. doi: 10.1016/j.mexoft.2015.01.005.
- [12] "Espina bífida," National Institute of Neurological Disorders and Stroke. <https://www.ninds.nih.gov/es/health-information/disorders/espina-bifida>
- [13] C. C. M. De Jesus, B. H. E. Rosaura, "Terapia ocupacional en una niña de 18 meses con espina bífida: revisión de un caso clínico," 2024. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/15964>