UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN VISUAL PARA EL DESARROLLO


**SARAY GIRALDO RAYA**

DIRECTORA:
**Marta Fransoy Bel**
Departament d'Òptica i Optometria de Terrassa


29 de junio de 2020



*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA**

La Sra. Marta Fransoy Bel como directora del trabajo,

CERTIFICA

Que la Sra. Saray Giraldo Raya ha realizado bajo su supervisión el trabajo *Diseño de un programa de estimulación visual para el desarrollo,* recogido en esta memoria para optar al título de Grado en Óptica y Optometría.

Y para que conste, firmo este certificado.

Sra. Marta Fransoy Bel
Directora del trabajo

Terrassa, 29 de junio del 2020


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN VISUAL PARA EL DESARROLLO

## RESUMEN

**Introducción:** En la actualidad, la masificación de alumnos en las aulas dificulta que el sistema educativo pueda considerar el ritmo individual de desarrollo y aprendizaje de cada niño. El currículum académico estandarizado aplica un método de enseñanza para poder escolarizar a toda la población que, desde un punto de vista pedagógico, no puede considerar la idiosincrasia individual. La consecuencia es que muchos niños no pueden ser evaluados atendiendo a su contexto individual.

**Objetivo:** El propósito de este trabajo es diseñar y aplicar un programa de estimulación visual que active y estructure las habilidades visuales requeridas para el aprendizaje en los primeros cursos de educación primaria. Este programa de estimulación visual tiene la particularidad de ser lúdico y grupal, y se dirige a niños de edades comprendidas entre 6 y 7 años que están cursando primer grado. El método propuesto en este trabajo no pretende sustituir la terapia visual convencional. Es un programa de entrenamiento visual complementario, que se plantea con el fin de afianzar los niveles madurativos naturales en el desarrollo visual infantil, de forma atractiva para los niños. Otro objetivo que se persigue es garantizar que los niños lleguen a segundo curso de educación primaria con las habilidades visuales necesarias para consolidar la lectoescritura.

**Metodología**: El programa de estimulación visual propuesto está dividido en cuatro estadios, se aplica en veinte sesiones de una hora, a razón de dos sesiones por semana, durante dos meses y medio. La parte experimental del presente estudio consta de varias fases, desde la primera evaluación optométrica, en la que además de la eficacia y percepción visual, se valora la integración visual-motora y visual-auditiva. Se sigue con la aplicación del programa de estimulación, para concluir con la exploración optométrica de confirmación y la redacción y entrega a los padres de los informes de cada niño.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**Resultado:** Los valores obtenidos en los exámenes optométricos inicial y final son procesados mediante análisis estadístico descriptivo, para evaluar el efecto del entrenamiento en la muestra de niños seleccionada. La estadística inferencial ayuda a conocer si los resultados son extrapolables a una población de niños de las mismas características.

**Discusión:** Debido a la excepcionalidad del periodo de confinamiento por la pandemia de COVID-19, no se ha podido realizar la parte experimental, que empezó en marzo de 2020 en la escuela Lumen de Terrassa. Por esta razón, el trabajo queda limitado al planteamiento teórico, con el compromiso de aplicar el programa en el curso 2020-2021, a partir de septiembre, si las condiciones sanitarias lo permiten.

**Conclusiones:** La intervención optométrica, como por ejemplo el cribado y entrenamiento visual, es una herramienta muy importante para el desarrollo y consolidación de las habilidades visuales de la población escolar para favorecer la captación y análisis de información visual, facilitando el aprendizaje. Si, además, se puede incluir el entrenamiento visual en el proyecto de la escuela de manera estable, como una actividad de ocio semanal, se conseguiría que los niños lleguen a las tareas académicas visual y funcionalmente preparados.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# DISENY D'UN PROGRAMA D' ESTIMULACIÓ VISUAL PEL DESENVOLUPAMENT

## RESUM

**Introducció:** En l'actualitat, la massificació d'alumnes a les aules dificulta que el sistema educatiu pugui considerar el ritme individual de desenvolupament i aprenentatge de cada nen. El currículum acadèmic estandarditzat s'aplica un mètode d'ensenyament per poder escolaritzar tota la població que, des d'un punt de vista pedagògic, no pot considerar la idiosincràsia individual. La conseqüència és que molts nens no poden ser avaluats atenent al seu context individual.

**Objectiu:** El propòsit d'aquest treball és dissenyar i aplicar un programa d'estimulació visual que activi i estructuri les habilitats visuals requerides per a l'aprenentatge en els primers cursos d'educació primària. Aquest programa d'estimulació visual té la particularitat de ser lúdic i grupal, i es dirigeix a nens d'edats compreses entre 6 i 7 anys que estan cursant primer grau. El mètode proposat en aquest treball no pretén substituir la teràpia visual convencional. És un programa d'entrenament visual complementari, que es planteja per tal d'afermar els nivells maduratius naturals en el desenvolupament visual infantil, de manera atractiva per als nens. Un altre objectiu que es persegueix és garantir que els nens arribin a segon curs d'educació primària amb les habilitats visuals necessàries per consolidar la lectoescriptura.

**Metodologia:** El programa d'estimulació visual proposat està dividit en quatre estadis, s'aplica en vint sessions d'una hora, a raó de dues sessions per setmana, durant dos mesos i mig. La part experimental d'aquest estudi consta de diverses fases, des de la primera avaluació optomètrica, en què a més de l'eficàcia i percepció visual, es valora la integració visual-motora i visual-auditiva. Se segueix amb l'aplicació de el programa d'estimulació, per concloure amb l'exploració optomètrica de confirmació i la redacció i lliurament als pares dels informes de cada nen.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**Resultat:** Els valors obtinguts en els exàmens optomètrics inicial i final són processats mitjançant anàlisi estadística descriptiva, per avaluar l'efecte de l'entrenament en la mostra de nens seleccionada. L'estadística inferencial ajuda a conèixer si els resultats són extrapolables a una població de nens de les mateixes característiques.

**Discussió:** A causa de l'excepcionalitat de el període de confinament per la pandèmia de COVID-19, no s'ha pogut realitzar la part experimental, que va començar al març de 2020 a l'escola Lumen de Terrassa. Per aquesta raó, el treball queda limitat a el plantejament teòric, amb el compromís d'aplicar el programa en el curs 2020-2021, a partir de setembre, si les condicions sanitàries ho permeten.

**Conclusions:** La intervenció optomètrica, com ara el cribratge i entrenament visual, és una eina molt important per al desenvolupament i consolidació de les habilitats visuals de la població escolar per afavorir la captació i anàlisi d'informació visual, facilitant l'aprenentatge. Si, a més a més, es pot incloure l'entrenament visual en el projecte de l'escola de manera estable, com una activitat de lleure setmanal, s'aconseguiria que els nens arribin a les tasques acadèmiques visual i funcionalment preparats.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# DESIGN OF A
# VISION STIMULATION PROGRAM FOR DEVELOPMENT

## SUMMARY

**Introduction:** Nowadays, the overcrowding of students in classrooms makes it difficult for the educational system to consider the individual rate of development and learning of each child. The standardized academic curriculum, applies a teaching method to be able to enroll the entire population that, from a pedagogical point of view, cannot consider individual idiosyncrasy. The consequence is that many children cannot be evaluated according to their individual context.

**Aim:** The purpose of this work is to design and apply a visual stimulation program that activates and structures the visual skills required for learning in the first years of primary education. This visual stimulation program has the particularity of being playful and collective, and is aimed at children between the ages of 6 and 7, who are in first grade. The method proposed in this work is not intended to replace conventional visual therapy. It is a complementary visual training program, which is proposed in order to strengthen the natural maturation levels in children's visual development, in an attractive way for children. Another objective pursued is to ensure that children reach the second grade of primary education with the visual skills necessary to consolidate literacy.

**Methodology:** The proposed visual stimulation program is divided into four stages. It is applied in twenty one-hour sessions, at a rate of two sessions per week, for two and a half months. The experimental part of the present study consists of several phases, from the first optometric evaluation, in which, in addition to efficacy and visual perception, visual-motor and visual-auditory integration are assessed. The stimulation program is continued, to conclude with the confirmatory optometric examination and the writing and delivery of the reports of each child to the parents.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**Result:** The values obtained in the initial and final optometric exams are processed through descriptive statistical analysis, to evaluate the effect of training on the selected sample of children. Inferential statistics help to know if the results can be extrapolated to a population of children with the same characteristics.

**Discussion:** Due to the exceptional nature of the confinement period due to the COVID-19 pandemic, it was not possible to carry out the experimental part, which began in March 2020 at the Lumen school in Terrassa. For this reason, the work is limited to the theoretical approach, with the commitment to apply the program in the academic year 2020-2021, starting in September, if sanitary conditions allow it.

**Conclusions:** The optometric intervention, such as visual screening and training, is a very important tool for the development and consolidation of the visual skills of the school population to favor the capture and analysis of visual information, facilitating learning. If, in addition, if visual training can be included in the school project in a stable way, as a weekly leisure activity, it would ensure that the children get to the academic tasks visually and functionally prepared.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# DESIGN OF A

# VISION STIMULATION PROGRAM FOR DEVELOPMENT

## ABSTRACT


### INTRODUCTION

The purpose of this Final Degree Project is to design, and implement in a primary school, a playful and collective visual stimulation program, according to the maturing stage of development of the experimental group of children, combining visual and motor skills, in addition of other complementary sensory integration skills. A fundamental condition is that the visual stimulation program is conceived to be applied in a preventive way, to supply children with the necessary skills to face school tasks, the literacy process and to prevent or reduce visual stress, caused by high visual demands.
A motor underdevelopment can manifest or lead to visual, listening and proprioceptive restrictions. The importance of continuous and correlative progression in each of the stages of development is of relevant importance for the maturation, organization and structuring of the neural networks of the central nervous system.
One of the main motivations for carrying out this project is the need to become aware of the importance of the role of the optometrist in the world of education, in order to monitor the adequacy of the level of visual maturation of the students in order to perform tasks proposed to them in each course. The results of this work can be an evidence of the importance of visual sensory and motor stimulation, adequate for each course, in school performance. It is necessary to spread this message to society, mostly when we consider the large incidence of school failure, and this work is a first step in this line.

The process that has led to the completion of this project has been developed in the following phases:

**Documentation:** From the knowledge acquired in the faculty, especially in the optional subject Visual training, the need arises to explore the referenced bibliography, and interest in expanding the knowledge and practice of visual training grows. Experimentation: Opportunity to carry out forty hours of observation and practice in a behavioral visual training center.



© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**Design of the visual stimulation program:** Based on the study of the bibliography, attendance at training courses and the experience gained, group games are created in which visual and motor stimulation are relevant activities, and appropriate to the level of understanding and execution for children.

I**mplementation of the stimulation program:** The application of the program to a school that can incorporate the activity into the weekly group-class schedule is proposed. The fact that the selected school is an educational line makes it easier to play visual games with all children in second grade of primary education. An hour of extracurricular activities is chosen, after leaving the school in the afternoon.

**Conclusions:** By carrying out a complete visual evaluation, before and after applying the visual stimulation program, the impact of the intervention on the visual integration of schoolchildren can be evaluated qualitatively and quantitatively. This stage could not be concluded due to activity restrictions during the period of confinement by COVID-19.

## THEORETICAL FRAMEWORK

Vision training is an optometric procedure that is applied as a method of rehabilitation of visual skills. When the objective pursued is to improve not only binocular vision but also information processing and sensory integration in order to improve learning, we speak of behavioral or neurocognitive visual training, and it is framed within the paradigm of behavioral optometry, as summarized in Table 1.

| STRUCTURAL OPTOMETRY | FUNCTIONAL OPTOMETRY | BEHAVIORAL OPTOMETRY | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Visual function** | **Visual Efficiency** | **Visual Processing** | **Visual integration-** | | |
| | | | Interaction of visual information with other body functions | | |
| Inputs of a monocular stimulus. | Collection of binocular information | Neurogical processes of analysis and interpretation of information | **-Motor** | **-Auditive** | **-Space** |
| | | | Eye-hand coordination. | Comprenhension and expression of oral and written lenguage | Address and location |
| Glasses, contact lenses and/or prisms | Individual visual training prisms | Individualized and specific behavioral visual training for learning<br><br>Impact on behavior | | | |

*Table 1: Evolution of the field of action of optometry. Behavioral vision training.*

The best visual treatment begins with a good prevention of visual risks. In accordance with the framework of World Health Organization (OMS), which establishes the three stages of disease prevention and health promotion, in primary, secondary and tertiary, (World Health Organization, Health promotion and disease), visual training can be classified according to the degree of visual health prevention or skill building that is achieved by applying the program, as shown in Table 2.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| PREVENTIVE VISION TRAINING PROGRAM ON RISK FACTORS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Classification of visual training | Conventional visual training | Behavioral visual training | Preventive visual training or visual training | Visual stimulation program for development |
| **What level of prevention?** | Terciary | Secondary | Primary | Primary |
| **What population are you targeting?** | Population with visual dysfunction | Population susceptible to school failure due to visual difficulties in learning | Prevention and/or increase of the usual visual capacities | Prevention of learning difficulties of a visual nature |
| **What dysfunctions does it treat?** | Binocular dysfunctions, oculormotor and accommodative | Dyslexia of visual origin, among others | Sport visual training | Preparation for learning to read and write |
| **How does it apply?** | Individual | | | Group |

*Table 2: Objectives of visual training in relation to the level of prevention and skill development.*

This work introduces the concept of the Visual Stimulation for Development Program, as a procedure to be adopted in primary schools and educational centers, to build the visual, the visual-auditory and visual-motor integration skills necessary to learn to read and write effectively. The visual stimulation of development is directed to a group-class, or to subgroups of children who need to train the same category of visual skills, helping to progress the visual system before presenting symptoms of dysfunction.

In the learning process, visual skills play a crucial role. Vision is the pathway for information to enter the brain. Vision is much more than sight. The visual process can be understood by analyzing its stages (table 3). The first of these is sight, which consists of capturing sharp images on the retina. The second stage is the identification of the images, both in distance vision and in near vision. For this, various visual skills are necessary such as being able to fix the gaze, make good follow-up and saccadic movements, converge the two eyes at the same point, focus and thus identify the object of interest. The third stage is interpretation, attributing meaning to what we see, which occurs in the different visual association areas of the brain.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| NECESSARY SKILLS IN THE VISUAL PROCESS | | |
|---|---|---|
| **COLLECTION** | **IDENTIFICATION** | **INTERPRETATION** |
| Input information | fusion of two images | Attribution of meaning: information processing |
| - Visual acuity<br>- Field of vision | - Fixation<br>- Tracing<br>- Focus<br>- Simultaneous perception<br>- Stereopsis | - Body awareness<br>- Directionality<br>- Laterality<br>- Bilateral integration<br>- Playing shapes<br>- Space organization |

*Table 3: Visual skills required at each stage of the visual process.*

The **learning difficulties** due to vision, that are detected in children who present a normal level of intelligence, but obtain low scores on the evaluations, are due to the absence or immaturity of the visual skills described. For this reason, it is necessary to detect them as soon as possible, by means of a complete and systematic visual examination such as that proposed in this study, and preferably before entering primary education.

In many occasions, the learning difficulty is not only due to a visual deficit, but is associated with factors of sensory integration, motor development, even family and socioeconomic factors. Then, we talk about **specific learning disorders**, which are discussed below:

**Dyslexia:** The dyslexic child has a nonspecific difficulty in understanding reading and expressing himself in writing. It is considered that it can have an auditory, visual origin or the combination of both sensory modalities.

**Attention deficit disorder, with or without hyperactivity: (ADHD)**: it is a difficulty related to the altered functionality of the frontal lobe of the brain.

**Autism Spectrum Disorder:** It manifests as a severe communicative difficulty, which appears at very young ages, associated with a low IQ. It is attributed to a multifactorial and congenital neurological condition. Unlike autistic disorder, a child with **Asperger's Syndrome** tends to have an above-average IQ, even though he has the same communication problems.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## METHODOLOGY

80% of the information we receive from the environment and that we use to develop and learn comes from the visual (1 pág. 74), which is the reason for this work.

In Spain, literacy begins in schools at the age of 6, although 20% (1 págs. 79-80) of the 5-year-old schoolchildren have not yet developed the necessary skills for reading. It seems, then, that schoolwork is anticipating the milestones of development.

According to studies consulted, (2) and (3), motor training has an impact on cognitive development. For this reason, exercises for visual and motor stimulation are proposed at each stage of the visual stimulation for development program presented in this work. The program has been conceived in four stages, dedicating the last one to visual-motor integration. The proposal considers the patterns of visual development in addition to the scheme of visual training.

## DESIGN OF THE SPACE FOR VISUAL STIMULATION

There is a spacious and open-plan room in the school, which is distributed in three areas, as shown in figure 1:

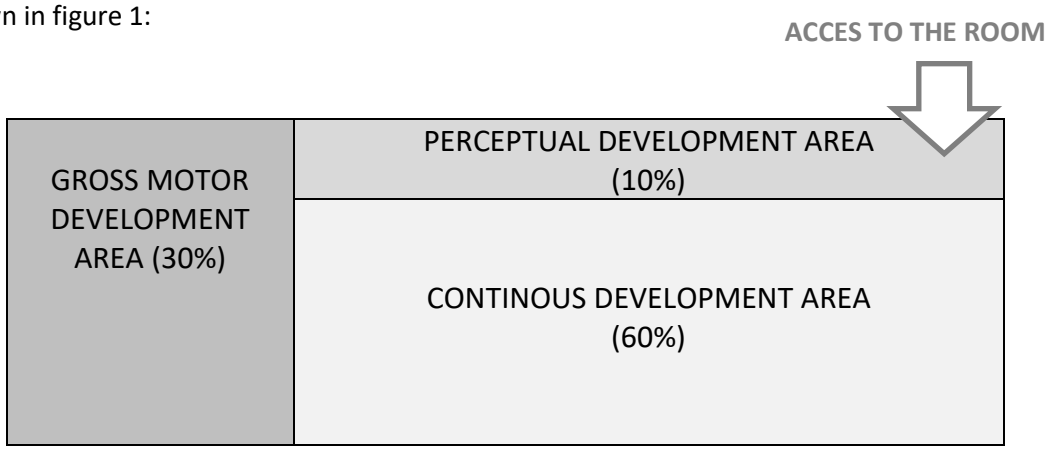



*Figure 1: Distribution of the space to carry out the stimulation program.*

**The gross motor development area** occupies 30% of the room space and is always installed, it is the "Takeoff Circuit" game and it is the area where the stages of motor development are trained that lead to the complete organization of the laterality.

**The area of perceptual development** occupies 10% of the space in the room and is the area for visual perception games, which progressively increase the difficulty as the program progresses.

**The area of continuous development** is the one that occupies most of the space in the room, 60%). In it, different games are installed in each session, in increasing stimulation level, as established in the planned schedule.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## GAMES FOR THE VISUAL STIMULATION PROGRAM:

For the creation and design of the games, the two categories of motor system skills, gross and fine motor skills, have been considered. Regarding visual skills, the capacities of efficiency and perception have been considered, which have been trained with exercises of increasing complexity, to end multisensory integration tasks.

**Gross motor exercises:** Through these exercises, the foundations of balance are established, the functions of both sides of the body are interconnected and, therefore, both cerebral hemispheres are stimulated by the corpus callosum. The Takeoff Circuit exercise is an example of gross motor exercise that consists of a succession of tests in which the natural movements of the motor development milestones are repeated, turning, turning, crawling, crawling, cross-walking, running , jump between other exercises.

**Visual effectiveness exercises:** These are exercises that work binocular vision, designed to coordinate the functions of accommodation and convergence. The example game is Click on the letter, which consists of matching a secret word by getting letters on a board. In the process of locating letters on the board, the visual sweep and saccadic movements are trained, which will notably favor the accuracy of movements in reading.

**Visual perception exercises:** They train the ability to structurally process the image in its context, to discriminate shapes, orientation, classify sizes, etc. One of the visual perception games is The city of shapes, in which children have to find some pieces of a certain shape and find the group of children who have the same shape, or the same color, or the same size, when This is indicated by the activity guide.

**Fine motor exercises:** It is the ability to combine visual and manual movements, such as the writing clamp, necessary for writing. It is a stage superior to gross motor because it requires sensory-motor integration. The Paper Planes game consists of building paper planes using the origami technique (which stimulates the precise movements of the fingers) with colored paper, while the child is wearing anaglyphic anti-suppression glasses. The game ends with an airplane race among all the children


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

### PLANNING THE VISUAL STIMULATION PROGRAM FOR DEVELOPMENT:

The program, developed in four stages, consists of twenty stimulation sessions of an hour, at the rate of two sessions per week. As can be seen in Table 4, the first phase lasts three weeks, the second and third phases take two weeks and a day, finally, the fourth phase, integration, will take place for two week. Due to school calendar reasons, the four phases could be further lengthened, depending on the availability of the school.

| STAGE | WEEK | MONDAY'S SESSION | WEDNESDAY'S SESSION |
|---|---|---|---|
| I | 1 | Circuito al despegue<br>BICROM | Teatro 2D (N.1-N.2)<br>Hasta arriba de arena |
| | 2 | Circuito al despegue<br>Buscando a Dory (N.1) | Atrapa tu color<br>Lupa al dato (N.1) |
| | 3 | Inmóviles<br>Más/menos | Lucha de piratas<br>En Marcha |
| II | 4 | Buscando a Dory (N.2)<br>Dale a la letra (N.1) | Aviones de papel<br>Salta a la tiza (N.1-N.2) |
| | 5 | Lucha de piratas<br>En el espejo | Código del tesoro<br>En marcha |
| II-III | 6 | Binboard<br>Inmóviles | Dale a la letra (N.2)<br>Más/menos (N.2) |
| III | 7 | En el espejo<br>El Circo | Lupa al dato (N.2)<br>Familia Policroma (3 niveles) |
| | 8 | Ladrillo a Ladrillo<br>Leo | ¡Encontrado!<br>Pulseras |
| IV | 9 | Dirección al centro de la Diana | Gafas Extremas<br>La ciudad de las formas |
| | 10 | Lanza al Aro<br>La locomotora | Mapa Frutívoro |
| **At the beginning of the program, gross motor skills are exercised, the last one will be added toward the end. The visual stimulation in all the programming, are with efficiency and perception exercises.** | | | |

*Table 4: Planning of the visual stimulation program for development.*

### SAMPLE SELECTION

It has been proposed to experiment with this stimulation program in a group-class of 25 children in the second grade of primary education, from the Escola Lumen de Terrassa, whose ages are between 6 and 7 years, because some second-year children were included, those who, in the initial evaluation, showed some deficit in visual efficiency skills, and this was confirmed by the teachers.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

**Exclusion criteria**

Children diagnosed with dyslexia, ADD, or ADHD are excluded from the study, but will actively participate in the program.

The visual evaluation has been carried out for children in the first and second grade of primary education. The visual areas evaluated are: refractive state, visual efficiency, visual perception, visual-motor integration, visual-auditory integration, reading time, graphomotor evolution.

## RESULTS

The initial optometric examination began on March 9, 2020 and on the 11th it was not possible to continue, so that the results of all the children have not been obtained. And the evaluations after the stimulation program have not been carried out either. The comparison of both values would have been the indicator of the measure of the effect of the treatment. And the data would have been treated using descriptive statistics to assess whether the difference between visual and motor skills pre and post was significant. Inferential statistics would have informed us of the representativeness of the sample to extrapolate the data to the general population.

## DISCUSSION

Due to the COVID19 pandemic, the optometric exams started at school Lumen de Terrassa had to be suspended on March 11, 2020, the scope of this Final Degree Project being limited to the theoretical approach and the design and preparation of the games that make up the visual stimulation program for development, so that the next academic year 2020-2021, the school already has in its programming to reserve the time slot so that it can continue with the visual evaluations and with the application of the program, provided that the sanitary conditions allow it.

## CONCLUSIONS:

The multidisciplinary approach to child development, through different techniques, is a valuable tool to reach the visual and motor maturational milestones that prepare them to learn to read. The proposal presented in this work aims to configure systematic optometric care in schools in the future, in order to promote the physical, visual and cognitive balance of children and ensure that visual dysfunction won't never be an impediment to the suitable academic evolution.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## AGRADECIMIENTOS:

A quien me dio la gran oportunidad de darle forma, materializar y crear mi idea, mi tutora y directora de este proyecto, Marta Fransoy Bel.

A Roser Villena quien me adoptó como meritoria en su centro de terapia visual.

A Esperanza, la directora, y a los profesores y demás personas que constituyen la organización del col·legi LUMEN de Terrassa, donde di inicio a este proyecto.

Quienes estuvieron dispuestos a ayudar, en más de una ocasión, como compañeros optometristas y algunos de vida: Nour Barrouhou, Cristina Rovira, Ayamey Calzadilla, Edu Revert, Gerson Aguilar, Andrea Losada, Montse Calonge, Cristina Berbés, Irene Garcia, Gabriel Pagalilauan, Raquel Montpart, Ilham Najhi, Maite. Con especial agradecimiento a Cristina Rovira, estudiante de doctorado de la misma facultad quien instruyo un curso de 5 horas como preparara torio para iniciar el cribado visual.

A quien, sin tener relación ni predisposición optométrica, decidió apoyarme en la interpretación gráfica de las respuestas motoras: Oriol Vigil.

En especial mención, gracias a la infinidad de horas de juego y observación, quien ha sido mi guía esencial en esta práctica de su crecimiento y desarrollo cognitivo, mi sobrino de algo menos de 17 meses, Martín Giraldo.

También me gustaría agradecer a todas aquellas personas que he encontrado a lo largo del recorrido, quienes se han parado a escucharme y me han regalado grandes consejos.

Además, y por supuesto, a mi núcleo familiar como soporte para mi formación profesional y a mis queridos amigos.

*Freedom is not Free*

*S. Khera*


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

# ÍNDICE:

SUMARIO DE FIGURAS ..... 20
SUMARIO DE TABLAS ..... 21
1. PREFACIO ..... 23
2. INTRODUCCIÓN ..... 24
3. MARCO TEÓRICO ..... 26
**3.1 Terapia visual ..... 29**
3.1.1 Terapia visual convencional ..... 30
3.1.2 Terapia visual comportamental ..... 31
3.1.3 Terapia visual preventiva o entrenamiento visual ..... 31
3.1.4 Estimulación visual para el desarrollo ..... 31
**3.2 Etapas del crecimiento ..... 32**
**3.3 Etapas del desarrollo visual ..... 37**
**3.4 Habilidades requeridas para el aprendizaje ..... 39**
**3.5 Habilidades visuales requeridas para el aprendizaje ..... 42**
**3.6 Trastornos específicos de aprendizaje/dificultades de aprendizaje (DA) ..... 44**
3.6.1 Dislexia ..... 45
3.6.2 Trastorno Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDA-H) ..... 46
3.6.3 Trastorno del Espectro Autista (TEA) ..... 47
4. OBJETIVOS ..... 48
**4.1 Objetivos genéricos ..... 48**
**4.2 Justificación del estudio ..... 48**
5. HIPÓTESIS PLANTEADAS ..... 49
**5.1 Hipótesis principal ..... 49**
**5.2 Hipótesis complementarias ..... 50**
6. TERAPIA VISUAL Y ENTRETENIMIENTO ..... 50
**6.1 Juegos existentes que mejoran habilidades visuales ..... 50**
**6.2 Creación y diseño de juegos para un programa de estimulación visual ..... 51**
7. METODOLOGIA ..... 52
**7.1 Selección de pacientes ..... 52**
**7.2 Examen visual ..... 53**


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**7.3 Programa de estimulación visual del desarrollo ..... 67**

**7.3.1 Diseño del programa de estimulación visual del desarrollo ..... 68**

7.1.2 Tabla de juegos y programación de la estimulación visual del desarrollo ..... 89

8. RESULTADOS ..... 94

9. DISCUSIÓN ..... 94

10. CONCLUSIÓN ..... 94

11. LIMITACIONES Y PROPUESTAS FUTURAS ..... 95

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..... 96

**12.1 Libros ..... 96**

**12.2 Artículos ..... 97**

**12.3 Documentos electrónicos ..... 98**

**12.4 Otros documentos consultados ..... 99**

13. ANEXO ..... 100

**13.1 Carta consentimiento padres y/o tutores ..... 100**

**13.2 Cuestionario salud visual ..... 101**

**13.3 Cuestionario actividades visuales ..... 103**

**13.4 Ficha Optométrica ..... 104**


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## SUMARIO DE FIGURAS

*Figura 1. Calendario original de la práctica* ..... 23
*Figura 2. Factores que afectan al aprendizaje. extraído del artículo "transtornos específicos del aprendizaje" de Marina Magaña, Pedro Ruiz-Lazaro, adaptado por José- Rey (19)* ..... 47
*Figura 3. Col·legi LUMEN (Extraída: http://escolalumen.net/)* ..... 52
*Figura 4. Test DEM, extraído de la ACOTV, ref: (29)* ..... 54
*Figura 5. Lámina 4 TVPS. Discriminación visual* ..... 55
*Figura 6. Lámina 39 TVPS. Memoria visual* ..... 56
*Figura 7. Lámina 41 TVPS. Memoria visual* ..... 56
*Figura 8. Lámina 109 TVPS. Relaciones visoespaciales* ..... 56
*Figura 9. Lámina 145 TVPS. Constancia de forma* ..... 56
*Figura 10. Lámina 181 TVPS, Memoria secuencial* ..... 57
*Figura 11. Lámina 183 TVPS, Memoria secuencial* ..... 57
*Figura 12. Lámina 251 TVPS. Figura-Fondo* ..... 57
*Figura 13. Lámina 287 TVPS. Cierre visual.* ..... 57
*Figura 14. TVPS Subtest: Discriminación, memoria visual, relación visoespacial* ..... 58
*Figura 15. TVPS Subtest: Constancia-forma, memoria secuencial, figura-fondo, cierre visual* .. 58
*Figura 16. TVPS Tabla de conversión.* ..... 58
*Figura 17. TVPS hoja de resultados.* ..... 59
*Figura 18. Lámina 1, VMI* ..... 60
*Figura 19. Resultados VMI* ..... 60
*Figura 20. Figura Universal. Extración ACOTV (30)* ..... 61
*Figura 21. Periferia, centro y línea media respectivamente de la Figura Universal* ..... 62
*Figura 22. Casos reales Figura Universal 6-7 años (extraídos del primer cribado en el col·legi Lumen, Terrassa)* ..... 62
*Figura 23. AVIT hoja de respuesta* ..... 63
*Figura 24. AVIT edad equivalente* ..... 64
*Figura 25. Test Galí* ..... 66
*Figura 26. Porcentaje distribución de la sala* ..... 70
*Figura 27. Dibujo área del desarrollo motor grueso.* ..... 70


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## SUMARIO DE TABLAS

*Tabla 1. Clasificación de la Optometría atendiendo a la naturaleza de la disfunción visual que trata* ..... 27
*Tabla 2. Nivel de prevención para las diferentes intervenciones terapéuticas* ..... 28
*Tabla 3. Reflejos primitivos. Extraído: Blomberg, Harald. Terapia del movimiento rítmico.* ..... 35
*Tabla 4. Habilidades visuales necesarias en cada etapa del proceso visual.* ..... 42
*Tabla 5. Examen visual.* ..... 53
*Tabla 6. Tipología DEM* ..... 55
*Tabla 7. TVPS percentil* ..... 59
*Tabla 8. VMI Percintil* ..... 61
*Tabla 9. Orden estimulo - Respuesta sensorial VADS* ..... 63
*Tabla 10. Resultado VADS* ..... 63
*Tabla 11. Tabla resultado análisis de Wachs* ..... 65
*Tabla 12. Comparación desarrollo visual frente terapia visual* ..... 67
*Tabla 13. Desarrollo Visual-Motor por estadio* ..... 68
*Tabla 14. Estadio I* ..... 68
*Tabla 15. Estadio II* ..... 69
*Tabla 16. Estadio III* ..... 69
*Tabla 17. Estadio IV* ..... 69
*Tabla 18. Material optométrico para la práctica* ..... 71
*Tabla 19. Material específico EVD para la práctica* ..... 71
*Tabla 20. Juegos MOTILIDAD GRUESA* ..... 73
*Tabla 21. Juego 1.0. Circuito al despegue.* ..... 74
*Tabla 22. Juego 1.1. Atrapa tu color.* ..... 74
*Tabla 23. Juego 1.2. Hasta arriba de arena.* ..... 74
*Tabla 24. Juego 1.3. Teatro 2D.* ..... 75
*Tabla 25. Juego 1.4. Salta la tiza.* ..... 75
*Tabla 26. Juego 1.5. En marcha.* ..... 75
*Tabla 27. Juego 1.6. Dirección centro diana.* ..... 76
*Tabla 28. Juego 1.7. Gafas extremas:* ..... 76
*Tabla 29. Juegos EFICACIA VISUAL* ..... 78
*Tabla 30. Juego 2.0. BICROM.* ..... 78
*Tabla 31. Juego 2.1. Inmóviles.* ..... 79
*Tabla 32. Juego 2.2. Lucha de piratas.* ..... 80
*Tabla 33. Juego 2.3. Buscando a Dory.* ..... 80
*Tabla 34. Juego 2.4. Lupa al dato.* ..... 80
*Tabla 35. Juego 2.5. Más/menos.* ..... 81
*Tabla 36. Juego 2.6. Dale a la letra.* ..... 81
*Tabla 37. Juego 2.7. ¡Encontrado!* ..... 82
*Tabla 38. Juego 2.8. Spai Kids 3D.* ..... 82
*Tabla 39. Juego 2.9. Leo.* ..... 82
*Tabla 40. Juego 2.10 Lanza el aro.* ..... 82
*Tabla 41. Juegos PERCEPCIÓN VISUAL* ..... 83
*Tabla 42. Juego 3.0. Código del tesoro* ..... 84
*Tabla 43. Juego 3.1. En el espejo* ..... 85
*Tabla 44. Juego 3.2. El circo* ..... 85
*Tabla 45. Juego 3.3. Ladrillo a ladrillo* ..... 85
*Tabla 46. Juego 3.4. Familia Policroma* ..... 86
*Tabla 47. Juego 3.5. La ciudad de las formas* ..... 86


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

*Tabla 48. Juego 3.6. La Locomotora* ..... 87
*Tabla 49. Juego 3.7. Mapa frutívoro.* ..... 87
*Tabla 50. Juegos MOTILIDAD FINA* ..... 88
*Tabla 51. Juego 4.0. Aviones de papel* ..... 88
*Tabla 52. Juego 4.1 Geoboard y Binboard* ..... 89
*Tabla 53. Juego 4.2. Pulseras.* ..... 89
*Tabla 54. Niveles de Juego.* ..... 92
*Tabla 55. Planificación del programa de estimulación visual para el desarrollo.* ..... 93


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 1. PREFACIO

Son necesarias unas palabras antes de adentrarse en la lectura de este Trabajo de Final de Grado en Óptica y Optometría, concebido inicialmente de 24 créditos. Es importante aclarar de entrada que la parte experimental no se ha podido realizar en el plazo previsto debido al estado de alarma por la COVID-19, que nos ha mantenido en confinamiento desde la anulación de prácticas con pacientes reales, decretada por la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa (FOOT), el 11 de marzo de 2020, hasta finales del mes de junio.

Después de valorar la inviabilidad de la realización del programa de estimulación visual con la dirección de la escuela Lumen, y conversar sobre la reorientación de este TFG con Cap d'Estudis de la FOOT, la decisión fue continuar con la parte teórica y desarrollar minuciosamente los ejercicios-juego de entrenamiento visual y el cronograma de la intervención, para cuando llegue el momento que la situación sanitaria permita implementar el programa en la escuela Lumen, seguramente durante el curso 2020-2021. Ese es mi compromiso.

El calendario original *(figura 1)* de la intervención optométrica, cuyos periodos se trasladarán al momento en que se pueda aplicar, es el siguiente:

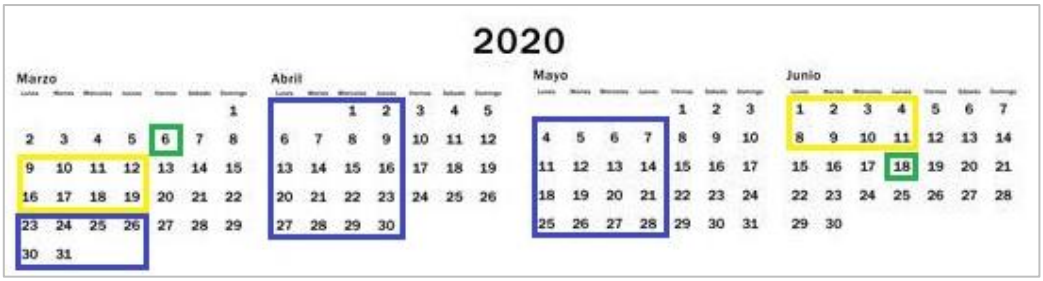



*Figura 1. Calendario original de la práctica*

MES 1:

6: reunión presentación con los padres.
9-19: cribado visual inicial.
23: inicio del programa de estimulación visual.

MES 2:

28: fin del programa de estimulación visual.

MES 3:

1-11: cribado visual final.
18: reunión con los padres y entrega de informes.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## 2. INTRODUCCIÓN

La motivación principal de este trabajo es crear un método de estimulación visual lúdico y colectivo que sea aplicable, de forma preventiva, para que el grupo-clase de niños consoliden sus habilidades visuales en el tiempo que madurativamente les corresponde para enfrentarse con éxito a las tareas escolares. El programa ha sido concebido para potenciar habilidades visuales y motoras primordialmente, además de otras habilidades de integración complementarias.

La relación entre las dificultades de aprendizaje y las capacidades visuales (1), suscita en mí el interés de elaborar un método que ayude a prevenir las situaciones desfavorables que pueden derivar en distrés del niño debido a una excesiva demanda visual.

Un infradesarrollo motor, puede manifestarse o derivar en restricciones visuales, auditivas y propioceptivas, entre otras (2). Por ese motivo, es muy importante avanzar de manera correlativa en cada etapa del desarrollo (3), con la correspondiente integración de las habilidades después de su adquisición, consolidar la base sensorial y motora en la que se sustentarán los aprendizajes posteriores, de mayor exigencia cognitiva.

Por esta razón, este Trabajo de Final de Grado (TFG) está enfocado en los hitos madurativos a nivel visual que experimentan cronológicamente los niños, hasta alcanzar el completo desarrollo del sistema nervioso central, como consecuencia de una estructuración más sólida de las conexiones cerebrales.

El objetivo principal de este TFG en este proyecto, existe un propósito subyacente al objetivo principal, que se resume en proveer de buena visión y facilitar que el niño potencie sus capacidades en la ejecución de actividades de elevada demanda visual de forma eficaz.

La experiencia personal de entrar en contacto, presentar y desarrollar servicios optométricos a una escuela, ha sido muy enriquecedora para mí. La consecuencia más inmediata es la toma de consciencia de la urgencia de la atención optométrica en las escuelas para evitar el fracaso escolar. A mi juicio, el optometrista tendría que llegar a ser una pieza clave en las instituciones educativas, así como ya se está incorporando a las instituciones sanitarias públicas

El presente trabajo se estructura en las siguientes fases:

a. **Documentación.** En primer lugar, conocimiento adquirido a lo largo de la carrera, además de buscar referencias bibliográficas para tener una base teórica sólida que permita aprender a seleccionar los procedimientos de estimulación visual más adecuados para cada etapa del desarrollo.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

b. **Experimentación.** En segundo lugar, cuarenta horas de práctica y observación en un centro de terapia visual comportamental donde aumentar el bagaje teórico adquirido en la fase de documentación.

c. **Diseño del programa de estimulación visual para el desarrollo**, teniendo en cuenta que ser realizará en grupo y que los juegos visuales deben ser bien comprendidos por los niños y suscitar su interés.

d. **Implementación del programa en un centro escolar** en formato de actividad extraescolar, o formando parte del currículo académico.

e. **Redacción de la memoria escrita y conclusiones.** Como última fase, y a partir de la experiencia adquirida, se redacta este texto, empezando por el parco teórico y concluyendo con la recopilación de conclusiones que se pueden extraer al comparar los resultados de las habilidades visuales de los niños antes y después de entrar en el programa de estimulación visual para el desarrollo. Esta parte de conclusiones es la que, desgraciadamente, quedará mermada por no haber podido realizar la experimentación.

En el marco teórico de este trabajo se expone la evolución de los aprendizajes adquiridos en la fase de documentación.

Como metodología se presenta el diseño del programa para la estimulación visual del desarrollo, con la simulación de la aplicación en un centro educativo.

El apartado de conclusiones refleja la evolución madurativa experimentad por los niños al participar en el programa de estimulación visual lúdico y colectivo. Esta evolución se puede cuantificar gracias a los exámenes optométricos de confirmación que se realizan a final de curso.

Aunque se plantea la mejora de las habilidades visuales después del programa, no se ha podido contrastar con la metodología experimental. Por esta razón, se aplicará en el curso 20-21, exponiendo los resultados, que quedarán a disposición del tribunal que evalúe este Trabajo de Final de Grado.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 3. MARCO TEÓRICO

En España, el profesional encargado de diseñar y estructurar los programas de terapia visual es el Graduado en Óptica y Optometría.

La situación de la optometría en la actualidad se halla en expansión. El papel del optometrista. En el campo médico, está adquiriendo responsabilidades más allá de la prescripción refractiva. Es un referente en la evaluación pre y post quirúrgica, realiza los exámenes de salud visual complementarios a la evaluación oftalmológica. Áreas emergentes como la baja visión, la ortoqueratología o la visión en el deporte están sumando profesionales que se forman y se dedican a ellas. Entre estas áreas emergentes, la más consolidada es la de la terapia visual. El optometrista ya no se limita a prescribir la mejor compensación óptica, sino que dedica sus esfuerzos a mejorar la funcionalidad y el rendimiento visual para mejorar el aprendizaje y la calidad de vida de las personas.

En su intervención, el optometrista coopera con otras especialidades, además de los médicos oftalmólogos: fisioterapeutas, podólogos y dentistas posturólogos, audiólogos, logopedas y todos los profesionales que se ocupan de los demás captores posturales, complementarios a la visión.

Este avance y evolución de la optometría ha dado lugar a una clasificación, atendiendo al nivel de especialización de la actuación optométrica, como se puede apreciar en la *tabla 1* (7 pág. 10). La creación del programa de estimulación visual para el desarrollo que se elabora en este trabajo, se enmarca en el ámbito de la optometría comportamental. De menor a mayor nivel de intervención en el proceso visual, podemos considerar la optometría desde las siguientes aproximaciones:

**Optometría Estructural:** se encarga de la salud del órgano y la función de la vía visual. Mediante un examen visual se prescribe una refracción con compensación óptica, y se deriva al paciente en caso que la dificultad visual sea de otra índole.

**Optometría Funcional:** asiste los casos en los que la prescripción de un sistema de compensación refractivo no es suficiente, y trata las disfunciones visuales binoculares mediante prismas o terapia visual.

**Optometría Comportamental:** es la optometría específica que aborda los problemas del aprendizaje, como aspectos visuales de procesamiento y perceptivos.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

<table>
<tr><th>Optometría Estructural</th><th>Optometría Funcional</th><th colspan="4">Optometría Comportamental</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Función visual</th><th rowspan="2">Eficacia visual</th><th rowspan="2">Procesamiento visual</th><th colspan="3">Integración visual</th></tr>
<tr><th colspan="3">Interacción con la información visual con otras funciones del organismo</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Entrada de un estímulo monocular.</td><td rowspan="2">Captación de la información binocular.</td><td rowspan="2">Procesos neurológicos de análisis e interpretación de la información.</td><th>Motora</th><th>Auditiva</th><th>Espacial</th></tr>
<tr><td>Coordinación ojo-mano.</td><td>Comprensión y expresión del lenguaje oral y escrito.</td><td>Dirección y localización</td></tr>
<tr><td>Gafas, lentes de contacto y/o prismas.</td><td>Terapia visual individual, prismas.</td><td colspan="4">Terapia visual comportamental individualizada y específica para el aprendizaje.<br><br>Repercusión en el comportamiento.</td></tr>
</table>

*Tabla 1. Clasificación de la Optometría atendiendo a la naturaleza de la disfunción visual que trata*

Es bien sabido que el mejor tratamiento visual comienza con una buena prevención de riesgos visuales. En este sentido, la OMS, Organización Mundial de la Salud (8) establece tres estadios de prevención de enfermedades y promoción de la salud, que se subdivide en:

**Prevención primaria:** dirigida a toda la población, se refiere a las acciones preventivas con tal de mitigar o esquivar posibles manifestaciones de enfermedades, y así disminuir su incidencia. Incluye medidas de mejora en áreas sociales y económicas determinantes de la salud. Un ejemplo de prevención visual primaria es la regla 20-20-20, mirar 20 segundos a 20 pies (equivalente a 6 metros) durante 20 minutos, propuesta por el Col·legi Oficial d'Òptics Optometristes de Catalunya (9).

**Prevención secundaria:** atiende a los grupos de riesgo mediante la detección precoz, y alivia los síntomas mediante sistemas compensadores o correctores en caso de que la dificultad visual ya se haya manifestado.

**Prevención terciaria:** se ocupa de las acciones necesarias para prevenir recaídas y de las derivaciones pertinentes para tratar una disfunción instaurada.

**"Promoción de la salud"** es un término que se aplica a las acciones destinadas a incrementar el control sobre la salud de la población, con la finalidad de propiciar las conductas saludables. Entre las actividades de promoción de la salud se incluyen actividades de comunicación entre la población con factores de riego como las


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

campañas de prevención de la salud visual de la miopía en la población joven (10), o de prevención de glaucoma en personas con edades superiores a 40 años (11).

**La estimulación visual para el desarrollo de las habilidades visuales**, cuando se realiza en el momento madurativo adecuado, es una actividad de prevención de la salud visual, en la amplia acepción de la palabra.

En la *tabla 2* se resumen los distintos niveles de entrenamiento o estimulación visual que existen, atendiendo al grado de prevención de la salud visual que se consigue al aplicar el programa. Desde la prevención primaria a la terciaria, se utilizan los siguientes términos para designar el tipo de intervención para mejorar las habilidades visuales:

- Programa de estimulación visual para el desarrollo: Prevención primaria colectiva.
- Terapia o entrenamiento visual preventivo: Prevención primaria individual.
- Terapia visual comportamental: Prevención secundaria individual.
- Terapia visual convencional: Prevención terciaria individual.

| **PROGRAMA PREVENTIVO SOBRE FACTORES DE RIESGO** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de terapia visual | Terapia visual convencional | Terapia visual comportamental | Terapia visual preventiva o entrenamiento visual | Programa de estimulación visual para el desarrollo |
| ¿A qué nivel de prevención? | Terciaria | Secundaria | Primaria | Primaria |
| ¿A qué población se dirige? | Población con disfunción visual. | Población susceptible de fracaso escolar por dificultades visuales en el aprendizaje. | Prevención y/o aumento de las capacidades visuales habituales. | Prevención de dificultades del aprendizaje de carácter visual. |
| ¿Qué disfunciones trata? | Disfunciones binoculares, acomodativas, coordinación y/o tropia | Dislexia de origen visual, entre otras. | Por ejemplo, entrenamiento visual deportivo | Precursor del aprendizaje de la lecto-escritura |
| ¿Cómo se aplica? | Individualizado | | | Grupal |

*Tabla 2. Nivel de prevención para las diferentes intervenciones terapéuticas*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## 3.1 Terapia visual

La terapia visual es una rama de la optometría especializada en las disfunciones visuales y reeducación del sistema visual. Los valores obtenidos en el examen optométrico, cuantifican las distintas capacidades visuales y sus restricciones. A partir de estos valores, se crea y diseña una estrategia mediante un programa de ejercitación ocular, con el objetivo de mitigar la sintomatología del paciente y aumentar el rango y calidad de sus habilidades visuales.

La definición de terapia visual optométrica, aceptada por la American Optometric Association, del abril del 2009 y traducida al español (12), es la siguiente:

> *"La terapia visual es el ordenamiento neurosensorial y neuromuscular individualizado impartido y monitorizado por un doctor, que desarrolla, rehabilita y realza las habilidades del procesamiento visual. El programa de terapia visual se basa en los resultados de un examen visual completo y se realiza considerando los resultados de los test estandarizados, las necesidades del paciente, además de los signos y síntomas que este presenta. El uso de lentes, prismas, filtros, oclusores, instrumentos especializados/específicos y programas de ordenador se considera una parte integral de la terapia visual. El periodo del programa de la terapia variará, dependiendo de la severidad de la condición diagnosticada, …desde pocos meses a largos periodos de tiempo. La actividad técnica se impartirá paralela en "gabinete" y será instruida al paciente cómo práctica en casa, de este modo se verá reforzado el desarrollo de las habilidades visuales. Estudios han demostrado que la terapia visual puede ser efectiva como la opción de tratamiento para: disfunciones de la motilidad ocular (desórdenes del movimiento ocular), desórdenes binoculares no asociados a estrabismos (coordinación ocular ineficaz), estrabismos (desalineamiento de los ojos), ambliopía (bajo desarrollo de la visión), desordenes acomodativos (problemas de enfoque), desórdenes del procesamiento informativo visual, incluida la integración viso-motora y la integración con otros sentidos, cómo la secuela visual por una lesión cerebral"*

A diferencia de Estados Unidos, donde es un doctor quien *imparte y monitoriza* la terapia visual, en España, actualmente, quien prescribe, diseña y realiza la terapia visual es el Graduado en Óptica y Optometría, que puede ayudarse de un auxiliar de óptica en el gabinete.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

### 3.1.1 Terapia visual convencional

Enmarcada en la optometría funcional y la categoría de prevención terciaria, trata las disfunciones del sistema visual. Se dirige a pacientes con sintomatología visual o asociada, cómo una limitación visual que dificulte el desempeño normal de la actividad diaria del paciente. Está respaldada por estudios de su efectividad.

El examen optométrico que se realiza, valora las dificultades visuales en distintas áreas del proceso visual. No se limita a medir la agudeza visual, sino que profundiza en la funcionalidad y rendimiento del sistema visual a lo largo del recorrido visual lejos-cerca, para fijar como objetivos mayor estabilidad y confort.

Es la opción de tratamiento para la mejora de las condiciones visuales relacionadas con: el enfoque por acomodación, la fijación binocular gracias a la concordancia bifoveal en la vergencia, los movimientos de seguimiento y sacádicos y otros movimientos oculares por ampliación de la motilidad en distintas posiciones de mirada. El objetivo del tratamiento es la estabilidad y equilibrio en el sistema acomodativo-binocular a lo largo del recorrido visual en las distintas posiciones de mirada.

La terapia visual convencional tiene como objetivos pautados potenciar las siguientes habilidades visuales (13):

**Aumento de la AV:** en casos de diferencias significantes entre ambos ojos, como sucede en ambliopías se mejorará el ojo con desventaja. Por lo contrario, será una consecuencia de la ejercitación ocular en la terapia.

**Mejora de las habilidades de motilidad ocular:** seguimientos, sacádicos y fijación.

**Disfunciones de la acomodación:** eficacia en la capacidad de enfoque monocular y binocular.

**Disfunciones de la binocularidad:** aumento de las reservas de vergencia en dirección a la dificultad que se presenta.

**Tratamiento antisupresión:** se pretende allanar el camino hacia la binocularidad. En los sujetos que presentan una rivalidad ocular, hacen que interaccionen entre sí ambos ojos periféricamente, pero no centralmente. Simulando, artificialmente, una dominancia ocular.

**Mejora de las habilidades visuoperceptivas.**


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

### 3.1.2 Terapia visual comportamental

La terapia visual comportamental es una terapia específica para los problemas del procesamiento visual, especializada en dificultades en el aprendizaje en niños.

Puesto que el aprendizaje es un proceso madurativo paulatino, que requiere de una actividad extendida en el tiempo, situamos la terapia visual comportamental en la categoría de prevención secundaria de la salud visual. Se dirige a pacientes con sintomatología que dificulta el proceso de aprender, antes del abandono escolar, considerado como el último nivel en el fracaso escolar.

El procedimiento de realización de la terapia visual comportamental es una adaptación de la terapia visual convencional, para hacer especial énfasis en las habilidades de análisis visual no motor y de integración visual-espacial, visual-motora y visual-perceptiva. La percepción visual juega un papel fundamental en la comprensión del contexto visual, y es imprescindible en las aulas.

Las habilidades de análisis visual no motor, pueden evaluarse mediante el *Test of Visual Perceptual Skills* (TPVS) compuesto de distintas láminas que evalúan: Discriminación visual, memoria visual, relaciones visoespaciales, constancia de forma, memoria secuencial, figura-fondo, cierre visual. El percentil, resultado del TPVS estima la condición o edad madurativa del evaluado.

Las habilidades visomotoras se evalúan mediante el *Visual Motor Integration Test* (VMI). El resultado, en percentil, muestra la relación madurativa del individuo evaluado respeto a semejantes de la misma edad cronológica.

### 3.1.3 Terapia visual preventiva o entrenamiento visual

La terapia visual preventiva, pertenece a la categoría de prevención primaria. En ausencia de disfunción visual, fomenta las habilidades visuales específicas para realizar una actividad concreta, habitualmente de elevada demanda visual. Es un recurso más utilizado en el entrenamiento de deportes de alto rendimiento que precisan de unas habilidades visuales muy finas. Se suelen emplear programas virtuales con gafas de visión estereoscópica.

### 3.1.4 Estimulación visual para el desarrollo

Al abrir los ojos, los fotones entran a través de la nuestra ventana pupilar y desencadenan la activación del entramado de conexiones nerviosas hasta llegar a nuestra área occipital del cerebro (5).

Cuando se estimula la visión, se crean nuevos recorridos neuronales (5). Gracias a esta plasticidad cerebral, se fortalecen las habilidades visuales, integrándose para que el individuo sea capaz de ver de un modo más eficaz y rápido.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

La estimulación visual para el desarrollo (EVD) propuesta en este trabajo, que es un tipo de terapia visual preventiva, se concibe para ser realizada en grupo, lo que se persigue es elevar el nivel de las habilidades visuales de un colectivo, en nuestro caso, un grupo de alumnos de segundo curso de educación primaria. La diferencia principal entre esta modalidad de estimulación visual respecto al entrenamiento visual descrito en el apartado anterior, reside en que la implementación es lúdica, mediante juegos y, dependiendo de las actividades se opta por una agrupación selectiva de los individuos.

Recordamos que difiere de las anteriores intervenciones terapéuticas, convencional o comportamental, fomentando el desarrollo de la visión antes de que el problema se haya arraigado y el paciente presente síntomas asociados.

El objetivo de esta propuesta es proporcionar las herramientas visuales necesarias para estar preparados para abordar el aprendizaje de una forma más cómoda. Por ello, presenta una unión de los distintos tipos de terapias nombradas, con una aplicación dirigida al escolar como preparación para la lectoescritura, con diferentes niveles madurativos.

En las intervenciones terapéuticas presentadas en los apartados anteriores, los ejercicios parten desde el conocimiento del problema visual o limitaciones, y su objetivo es solucionarlo o disminuir la sintomatología.

La estimulación visual para el desarrollo, diseña los ejercicios para construir las habilidades visuales desde el modelo de ontogenético del desarrollo visual del niño.

## 3.2 Etapas del crecimiento

La actividad neuronal y captación propioceptiva producida desde el nacimiento, se encarga de promover la mielinización de las vainas que recubren nuestro entramado de vías nerviosas y la integración corporal a través de las vías eferentes (5).

**Los reflejos primitivos** son movimientos automáticos y estereotipados de una o varias partes del cuerpo, sin procesamiento cortical ni control voluntario, dirigidos desde el tronco encefálico.

Para el desarrollo neurológico adecuado del bebé, es necesario que estos reflejos, que le sirven para sobrevivir durante los primeros meses de vida, maduren y sean integrados (o inhibidos) por centros más sofisticados del cerebro, para dar paso a los reflejos posturales, controlados desde las partes superiores del cerebro.

La integración de los reflejos primitivos supone la adquisición de una nueva habilidad y el desarrollo de un nivel de maduración neurológica superior. Es importante que el bebé pase por todas las fases del desarrollo. En caso contrario, se produce una inmadurez


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

neurológica. Existirá una parte del cerebro que no se habrá desarrollado adecuadamente o que no habrá recibido la suficiente estimulación.

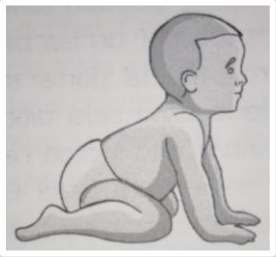
Los reflejos primitivos presentes después de los 6-12 meses de vida pueden impedir la maduración de patrones de movimiento y comportamiento y hacer evidente una desorganización estructural del sistema nervioso central, (14 pág. 18) y, por ende, del aprendizaje y el comportamiento del niño.

A continuación (*tabla 3*) exponemos los reflejos primitivos de mayor interés por la relación que tienen en el programa de estimulación visual para el desarrollo en caso de permanecer activos, pudiendo afectar al control cinestésico. Explicaremos: cuando se generan y deberían de integrarse, en qué consisten y los desajustes consecuentes por la falta de incorporación.

| Reflejos primitivos |
|---|
| **RLT Anterior - Reflejo Tónico Laberíntico Anterior** (de 12 semanas a 3-4 meses): Cuando la cabeza del bebé se inclina hacia delante, se doblan brazos, piernas y tronco. |
| **RLT Posterior- Reflejo Tónico Laberíntico Posterior** (desde el nacimiento a 3 años): Cuando la cabeza se inclina hacia atrás los músculos extensores de cuello, espalda y piernas se extienden.<br>Afectación del RLT:<br>*Visual:* Funcionamiento de la musculatura extraocular con tendencia a estrabismo.<br>*Equilibrio:* También afecta las condiciones gravitacionales, por ende el equilibrio. |
| **Reflejo de Landau** (de 4 semanas- 4 meses a 3 años): **Landau superior:** en posición prona puede levantar cabeza y pecho.<br>**Landau posterior**: se suma a la elevación de cabeza y pecho, los pies.<br>Afecta:<br>*Visual*: desarrollo de la visión próxima y a la estereopsis. |


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**RTSC- Reflejo Tónico Simétrico del Cuello** (de 6 meses a 9-11 meses):



Cuello hacia atrás: brazos extendidos y piernas flexionadas

Afecta:
*Visual:* enfoque-acomodación en visión próxima y lejana, además problemas de binocularidad. Secundariamente puede dar dificultad en la lectura.

**Reflejo Espinal Galant** (desde la semana 20 de concepción a 3-9 meses):

Si se toca la columna al nivel de la cintura, se gira la cabeza en la misma dirección.

Afecta al desarrollo del sistema vestibular, por ende, *equilibrio*.

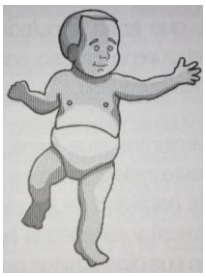
**Reflejo del moro** (de 2-30 semanas de vida a 4 meses):

Se activa con estímulos fuertes desagradables del sentido: vestibular, auditivo, visual, táctil o propioceptivo.
Reacción se desencadena con una respiración honda y estiramiento de brazos junto piernas. Después los brazos y las piernas se flexionan en el centro del cuerpo y el niño empieza a llorar.

Afectación:
*Visual:* midriasis pupilar con poca retracción pupilar.
*Audición:* hipersensibilidad a sonidos específicos.
*Equilibrio*: hipersensibilidad a estímulos vestibulares, con mareos en el movimiento. Conlleva a una falta de equilibrio.
*Tacto:* hipersensibilidad táctil.
*Propioceptiva:* hipersensibilidad a cambios repentinos de posición.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**RTAC-Reflejo Tónico Asimétrico del cuello** (de 18 meses a 6 meses de vida):



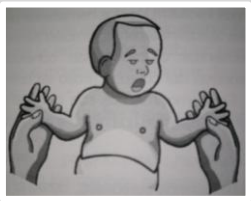
Cuando el bebe gira la cabeza hacia un lado, del mismo lado se estira la pierna y el brazo, del otro lado se flexionan.

Afecta:

*Visual:* Problemas de visión binocular, seguimientos, a veces ocasiona astigmatismo.

*Función cerebral:* Problemas en cruzar la línea media. Cada hemisferio actúa independientemente.

**Reflejo de Babkin** (desde los 2 meses de concepción a los 3-4 meses e vida)



Cuando estimulamos táctilmente las palmas de la mano, el bebe abre boca e inclina cabeza hacia adelante y se inicia movimientos de succión.

Afectación:

*Motriz:* Control motricidad fina de las manos, mala grafía.

**Reflejo de Agarre** (desde el 3r mes de gestación al 1r año de vida):

Al posar un dedo sobre el palmar de la mano, el bebe se agarra a él.

Afectación:

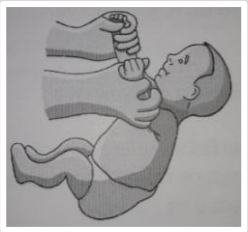
*Visual:* Coordinación ojo-mano, visión binocular desarrollo.

*Auditivo:* Coordinación auditiva en relación a las distancias y dirección.

*Motriz:* mala motricidad fina (compensa con presión del lápiz al escribir).

*Función cerebral*: déficit en el funcionamiento interhemisférico.

**Reflejo de Hans Pulling** (desde la 28 semana de gestación a los 2-5 meses de vida):



Cuando se activa el reflejo de agarre, también se activa el de Hands pulling, que provoca tensión en los brazos.

Afectación: No hay afectación visual directa.

*Motriz*: Hipertono en brazos, dificultad al escribir.

Ilustraciones y contenido extraído de: Blomberg, Harald. *Terapia de movimiento rítmico.* (15 págs. 79-92)

*Tabla 3. Reflejos primitivos. Extraído: Blomberg, Harald. Terapia del movimiento rítmico.*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

Con finalidad de comprender los cambios de la visión, debemos tener en cuenta el esquema evolutivo (6) de las etapas del crecimiento.

**Los principales hitos del desarrollo**, descritos por la comisión A.D.A.M, *American Accreditation HealhCare Commission*, se listan a continuación (16):

**Desde el nacimiento hasta el primer año de edad:**

- Beber de una taza.
- Sentarse solo.
- Balbucear.
- Sonrisa social.
- Primer diente.
- Juega al escondite y a reaparecer.
- Alcanzar la bipedestación por sí mismo.
- Girar sobre sí mismo.
- Primer lenguaje, con uso correcto: "papa" y "mama".
- Comprender la negativa del "no" parando la actividad en respuesta.
- Poder desplazarse en bipedestación con apoyo de muebles o elementos del entorno.
- Comer empleando la cuchara.

En este primer periodo madurativo cabe destacar la importancia de la etapa del suelo, que culmina con el gateo (13). Al gatear, se estimula el cruce de pulsos nerviosos a través del cuerpo calloso (14). Esta estructura, al ser entrenada, facilita el intercambio de información entre ambos hemisferios cerebrales y, por ende, entre ambos lados del cuerpo y es de suma importancia para las siguientes etapas. El entendimiento del esquema corporal, la lateralidad y la direccionalidad dependen, en gran medida, de haber atravesado a tiempo y de forma completa, todas las fases de la etapa del suelo.

**Preescolar de 3 a 6 años:**

- Es capaz de dibujar un círculo y un cuadrado.
- Puede dibujar figuras lineales con dos o tres rasgos de personas.
- Puede brincar.
- Mejora su equilibrio, puede comenzar a montar en patinete o bicicleta.
- Reconoce palabras sueltas escritas, inicio de la lectura.
- Atrapa un balón al rebote.
- Disfruta de hacer las cosas independientemente sin ayuda.
- Disfruta de las rimas y el juego de palabras.
- Salta con un pie.
- Puede montar estabilizado en un triciclo.
- Inicia la escolarización (no es obligatoria).
- Entiende conceptos de tamaño y de tiempo.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**Edad escolar de 6 a 12 años:**

- Puede ser hábil en deportes de equipo.
- Inicia de la dentición permanente.
- Las niñas presentan cambios físicos relacionados con crecimiento del vello y desarrollo físico del inicio de la pubertad.
- Puede darse la menarquía.
- Es relevante el reconocimiento de los iguales.
- Puede mejorar en la lectura.
- Puede desarrollar rutinas importantes en las actividades diarias.
- Puede comprensión y es capaz de obedecer instrucciones secuenciales.

**Adolescencia de 12 a 18 años:**

- Se alcanza la estatura, peso y madurez sexual del adulto.
- Ambos sexos muestran desarrollo físico y crecimiento del vello.
- Comienza el periodo menstrual para las chicas.
- Los chicos cambian la voz.
- El reconocimiento y aceptación de los compañeros es de vital importancia.
- Pueden entender conceptos abstractos.

## 3.3 Etapas del desarrollo visual

El desarrollo visual se inicia cuando la luz entra en contacto con la retina, lo que desencadenará la creación de sus vías de conexión con la corteza visual.

La existencia de una estructura y una vía visual diferente para cada ojo nos permite afirmar que, aunque el objetivo del desarrollo es alcanzar la función binocular, primero hay que construir las vías de conexión de cada uno de los dos ojos. (5 pág. 33)(Ferré y Aribau, 2002)

En el inicio del desarrollo visual, la **fase monocular alterna**, cada ojo actúa activándose y desactivándose por separado e intermitentemente. Le sigue la **fase duocular o binocular**, en la que ambas vías participan en conjunto, fusionando las imágenes retinianas.

Los estímulos visuales que proceden de ambos ojos son los que actúan activando el crecimiento neuronal, la separación de los axones de las dos vías y la formación de **zonas de dominancia ocular en la corteza**. Cuando uno de los ojos no recibe información, los axones del otro ojo acaban ocupando mayor territorio de la corteza visual.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

Hubel y Wiesel (5 pág. 33) postulan que los núcleos de integración de la información procedente de cada ojo se forman gracias al uso que se hace del circuito visual. Los axones del núcleo geniculado lateral de cada ojo compiten por un territorio común en la corteza visual y el uso desigual que hacemos de ambos ojos conduce a que el **territorio de la corteza** se reparta de forma desigual.

La corteza visual está organizada en forma de **territorios de dominancia ocular,** de forma que las neuronas binoculares reciben fibras de ambos ojos, pero responden más activamente a los estímulos procedentes de uno de ellos. Estas zonas específicas para cada ojo se van perfilando durante el **desarrollo postnatal,** gracias al **aprendizaje visual** y mediante la eliminación selectiva de los axones que van desactivándose.

Una vez preestablecido el futuro sistema visual, las vías más eficientes se reorganizan y refuerzan mientras se inhiben las menos hábiles. (5 págs. 33-59)

La percepción neonatal dará paso a la perfecta discriminación y pleno rendimiento del adulto, según Ferré y Aribau (5 pág. 59): El **periodo embrionario** o prenatal da lugar a la **etapa funcional** que discurre paralela al desarrollo neurosensopsicomotriz y se llega a la fase operativa, que permite al sistema visual informar al organismo, responder y ser eficaz. Es la **fase del desarrollo del entorno.**

La maduración central de la retina finaliza aproximadamente a los 4 años, cuando se llega a una densidad de conos que equivale a la mitad de la del adulto.

El sistema visual desarrolla el enfoque, la coordinación e identificación que serán la función para explorar el entorno (1 pág. 121) de manera significativa hasta los 5 años.

Ferré y Aribau afirman que *"Las vías de conexión de las diferentes áreas sensitivas están especialmente desarrolladas en el lado dominante del cerebro y desempeñan un papel fundamental en la conducta y el aprendizaje. Confluyen en el área propiamente cognoscitiva, también llamada área de Wernicke, de suma trascendencia en los procesos de lateralización."* (5)


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 3.4 Habilidades requeridas para el aprendizaje

***Aprendemos a leer, para luego aprender de la lectura.***

Robert E. Vallet (1998)

La captación de información de forma organizada en el proceso de la lectura se da en el conjunto del sistema visual: la acomodación, encargada de enfocar la palabra en la retina central, mientras, la retina periférica descifra la continuidad espacial del estímulo visual. La fijación binocular unificará ambas imágenes, y los movimientos sacádicos nos ayudan a avanzar entre las palabras.

La problemática del aprendizaje se manifiesta tanto en el *cálculo*, cómo la *lectura* y la *escritura*. De forma que, el contenido del estímulo se analiza y procesa en el hemisferio izquierdo y se interpreta gracias a la memoria visual del hemisferio derecho. En el proceso de unificación de ambos hemisferios, las conexiones neuronales han de funcionar de forma veloz y eficaz por el cuerpo calloso (5).

Ferre y Aribau (5) postulan que la proporción de fallos en la lectura y escritura tienen su origen en la maduración incompleta de las fibras de conexión interhemisférica encargadas de enviar los datos para su discriminación, ideación y significación del contenido de un texto.

El Dr. Harald Blomberg afirma la importancia de los reflejos primitivos para la lectura y escritura (15 pág. 88) "*Todos los niños con dificultades en la lectura y la escritura tienen reflejos primitivos retenidos que pueden impedir la buena comunicación entre los dos hemisferios cerebrales así como la cooperación entre los dos ojos o la visión binocular.*"

Llegamos a la conclusión de que el aprendizaje implica la integración corporal y espaciotemporal que se produce gracias a la comunicación interhemisférica del cuerpo calloso. Las estructuras y vías parietales encargadas de la información e integración de la audición, las occipitales responsables de la visión, la unión en el área parietal audio-viso-ideatoria y la ideación por el área frontal.

La lateralidad es un estadio de organización necesario para que determinadas funciones puedan alcanzar un alto nivel de eficacia. Por lo tanto, en la exploración optométrica para el aprendizaje es necesario valorar la lateralidad, para discriminar las alteraciones que puedan afectarla y buscar soluciones y técnicas de tratamiento para los niños con confusión lateral. De la misma manera, es importante desarrollar un predominio visual para ayudar y dotar al sistema nervioso y al niño de una referencia clara de espacio y dirección y para procesar correctamente los códigos alfanuméricos." (5 pág. 102).


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

Cuando se realiza una evaluación visual relacionada con el aprendizaje del niño, y para poder diseñar los ejercicios o juegos visuales más adecuados a cada edad, hay que mantener siempre en mente los principios de la **Teoría de las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget** (17), que se resumen a continuación:

**Etapa sensoriomotriz (0-2 años):** ***el niño activo,*** a través de los sentidos y de la acción, entiende el mundo en relación a los objetos, como las relaciones circulares que suceden de forma individual, individual en relación al entorno y de forma externalizada, en busca de distintos resultados. En esta etapa se forman los *hitos* del desarrollo cognitivo. Además, ejercitará los reflejos primarios o movimientos estereotipados.

**Etapa preoperacional (2-7 años):** ***el niño intuitivo,*** el niño puede representar objetos internamente, empieza a entender la clasificación de objetos y es capaz de ponerse en la perspectiva de otro. Aparecen los juegos sobre fantasías y puede hacer lógica básica.

**Etapa de operaciones concretas (7-11 años):** ***el niño práctico,*** el niño desarrolla importantes operaciones internas usando la lógica. Con sus esquemas mentales Todavía basa en experiencias específicas, pero puede hacer manipulaciones no solo físicas sino también mentales.

**Etapa operaciones formales: (11-12, < años):** ***el niño reflexivo***, capacidad mental del niño para manejar ideas, situaciones u objetos, también aflora el pensamiento deductivo, imaginativo, de sistémica y exhaustiva organización.

La aportación más relevante de las cuatro etapas de Piaget es que no es posible avanzar de etapa omitiendo la anterior, porque sólo a través de los conocimientos adquiridos se pueden integrar los más complejos.

Según el pediatra Mel Levine, en la práctica pedagógica se establecen 8 sistemas neuroevolutivos que intervienen en el aprendizaje de manera individual y formando un entramado de conexiones cerebrales que dan lugar al aprendizaje. Estos 8 sistemas se definen como sigue (18 págs. 38-42):

**El sistema de la memoria:** memoria a corto y largo plazo.

**El sistema lingüístico:** facilidad con que el cerebro distingue las diferencias entre los distintos sonidos de la lengua, la capacidad de comprender, recordar y empezar a usar nuevas palabras. La capacidad de expresar pensamientos de palabra y por escrito. La velocidad de comprensión necesaria para seguir el ritmo aparentemente supersónico del flujo de explicaciones e instrucciones verbales típico de cualquier clase.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**El sistema de ordenación espacial:** el objetivo de este sistema es permitirnos organizar información en una Gestalt, una pauta visual o una configuración. Mediante la ordenación espacial percibimos cómo encajan entre sí las partes de los objetos. Podemos examinar y reconocer formas familiares, sus posiciones relativas y qué va con qué para formar una pauta o modelo. La ordenación espacial también nos ayuda a organizar las diversas necesidades materiales cotidianas. La ordenación espacial requiere el uso de circuitos cerrados entre los ojos y el cerebro.

**El sistema de ordenación secuencial:** está muy relacionado con el de sal ordenación espacial, nos ayuda a tratar las cadenas de información que entran o salen de nuestra mente dispuestas en una secuencia o en un orden concreto. La secuencia más insidiosa y la que más desafíos plantea es la que llamamos tiempo. La ordenación secuencial constituye la base para organizar, comprender, calcular y distribuir el tiempo, y para tomar conciencia de su paso.

**El sistema motor:** el sistema motor gobierna una red muy precisa y compleja de conexiones entre el cerebro y los diversos músculos del cuerpo. Otras funciones neuromotrices permiten escribir a mano, tocar el violín y manejar las tijeras.

**El sistema del pensamiento de orden superior:** El pensamiento de orden superior incluye la capacidad para resolver problemas y razonar lógicamente, adquirir y aplicar conceptos, comprender cómo y cuándo se aplican unas reglas y captar el sentido de una idea compleja. El pensamiento superior también incluye el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.

**El sistema del pensamiento social:** Las aptitudes de los niños tiene un papel muy importante en la escena escolar. Los focos sociales son muy potentes e iluminan toda una galaxia de virtudes y defectos interpersonales. Las interacciones con los compañeros son una de las principales fuentes de satisfacción o de humillación para los estudiantes. Algunos nacen con un talento social muy marcado que les permite establecer amistades y una sólida reputación: pero otros tienen que aprender a relacionarse.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 3.5 Habilidades visuales requeridas para el aprendizaje

El ajuste de diversos músculos oculares, internos y externos, se requiere para simplificar una imagen, darle sentido y procesarla. La disfunción o mal uso de ellos pueden afectar el proceso de internación y consecuentemente interpretación de información visual en los niños.

Podríamos clasificar las habilidades visuales ligadas a la entrada y al procesamiento de la información visual, ver e interpretar la imagen, como se muestra en la *tabla 4*.

| HABILIDADES NECESARIAS EN EL PROCESO VISUAL | | |
|---|---|---|
| CAPTACIÓN | IDENTIFICACIÓN | INTERPRETACIÓN |
| Información de entrada | Fusión de dos imágenes | Atribución de significado: procesamiento de la información |
| - Agudeza visual<br>- Campo visual | - Fijación<br>- Seguimiento<br>- Enfoque<br>- Percepción simultanea<br>- Estereopsis | - Conciencia corporal<br>- Direccionalidad<br>- Lateralidad<br>- Integración bilateral<br>- Reproducción de formas<br>- Organización espacial |

*Tabla 4. Habilidades visuales necesarias en cada etapa del proceso visual.*

Las habilidades básicas para la entrada precisa de la información visual al sistema nervioso central son:

**Fijación**: Los ejes visuales han de mantenerse en un punto concreto objetivo durante un periodo de tiempo controlado.
Los niños incapaces de mantener sostenidamente la fijación son susceptibles de perder la atención. Puede ser un causante de un comportamiento hiperactivo.

**Enfoque:** La imagen se mantiene nítida por un adecuado funcionamiento de la acomodación al realizar cambios de potencia para distintas distancias.
Los niños que no tienen buena flexibilidad o amplitud de acomodación tardan más tiempo para conseguir ver la imagen.

**Seguimiento:** capacidad de avanzar con ambos ejes visuales fijando en el sentido y dirección al estímulo de interés. En necesario para viajar de una línea a otra en la lectura sin perderse.

**Percepción simultánea y fusión**: cuando se cumple la percepción simultánea, ambas imágenes deben de coincidir, fusionándose, para poder ser una procesada fácilmente.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

Si no recibimos la información de cada ojo, desactivamos o reducimos la captación de información por un hemisferio cerebral, con desconexión de sus respectivas capacidades específicas.

**Estereopsis**: después de la fusión, percibir el entorno con profundidad para conseguir localizar y calcular distancias entre objetos.
Si no logramos ver con profundidad, puede que tengamos problemas con calcular cuánto nos tenemos que desplazar para llegar a un punto. Tener problemas con bajar escaleras, etc. Un claro ejemplo podría ser un niño que tiene que recalcular el movimiento para coger un objeto.

En la percepción de la imagen transcurre la interpretación y procesado estructurado para elaborar una lectura de lo que se ve adecuada. Para ello se dispone de distintas habilidades (1 pág. 57):

**Conciencia corporal**: La experiencia sensorial se denomina cinestesia, consiste en la sensación de integración total de los movimientos de tensión y distensión de músculos y tendones.
Los niños con poca de conciencia corporal pueden tener disfunciones tonales asociadas. Son susceptibles a caer y a trompear con objetos.

**Direccionalidad:** habilidad de reconocer la dirección, localizando el centro del abdomen como el eje de coordenadas para situar las demás direcciones (derecha, izquierda, arriba, abajo).

**Lateralidad:** eficacia de usar un lado del cuerpo independientemente del otro. Precursor de la habilidad de cruzar la línea media.

**Bilateralidad:** habilidad de mantener de forma integrativa y simétrica la postura corporal.
La habilidad ocular se basa en su coordinación y simetría en el movimiento.

**Reproducción de forma**: entrada del estímulo visual y su reproducción. Necesaria para la descodificación del texto, posteriormente se interpretará.

**Organización espacial:** ser capaz de jugar con las distintas posiciones y localizaciones propias o de un objeto.
La poca organización espacial puede causar desorganización de escritura y lectura tanto como dificultad de montar puzles, desorganización motora o torpeza.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 3.6 Trastornos específicos de aprendizaje/dificultades de aprendizaje (DA)

El artículo escrito por Marina Magaña y Pedro Ruiz-Lázaro (19), pediatra y psiquiatra infanto-juvenil respectivamente, determina que: *"El término trastornos del aprendizaje se aplica de forma general a los problemas que plantean obstáculos al rendimiento académico o escolar. Un niño o adolescente presenta "problemas escolares" cuando sus resultados pedagógicos están por debajo de sus capacidades intelectuales. Cuando la inteligencia de los niños es promedio, pero el rendimiento en los tests que miden la lectura, las matemáticas o la expresión escrita, está por debajo del nivel esperado, por inteligencia, edad y escolaridad, estamos ante trastornos específicos del aprendizaje."*

Etiológicamente se clasifican en (19):

- **Dificultades específicas,** trastornos específicos del aprendizaje:
- Aptitudes escolares:
    - Discalculia
    - Disgrafia
    - Dislexia
    - Disortografía
- En lenguaje y habla:
    - Desarrollo de la articulación
    - Desarrollo del lenguaje expresivo
    - Dislalia
    - Disfasia
- Motoras
- Trastornos no específicos del aprendizaje, pero que impactan en el fracaso escolar:
    - TDA
    - TDAH

- **Dificultades de origen primario**:
    1. Déficit intelectual en el límite de la normalidad, cociente intelectual o CI muy alto, bajo o muy bajo.
    2. Problemas neurológicos.
    3. Enfermedades crónicas o incapacidad física.
    4. Déficit sensorial: auditivo y/o visual.
    5. Enfermedades carenciales: malnutrición, ferropenia, alteraciones tiroideas (apatía, somnolencia).
    6. Rinitis crónica que suele ocasionar problemas para oír, aprender a hablar y pronunciar correctamente.

- **Dificultades derivadas del entorno socio-familiar y cultural**.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

### 3.6.1 Dislexia

Según Rivas y Fernández (1997) (20 pág. 17) *"Etiológicamente, dislexia significa una dificultad del habla o la dicción. No obstante, la mayoría de los estudiosos del tema coinciden en destacar que el término dislexia comprende una dificultad en el aprendizaje de la Lectura. A pesar que en los últimos años este concepto se emplea con una mayor precisión para designar un síndrome determinado, como una dificultad para la distinción y memorización de letras o grupos de letras, falta de orden y ritmo en la colocación y una mala estructuración de las frases, afectando tanto a la lectura como a la escritura".*

Los distintos tipos de retrasos en la maduración de las funciones psicológicas que también producen dificultades específicas en el aprendizaje de la lectoescritura para Rivas & Fernández, son:

1- Los retrasos del desarrollo perceptivo-visual.
2- Los retrasos en la adquisición del esquema corporal.
3- Los retrasos en el desarrollo de la coordinación dinámica.
4- Los retrasos en el desarrollo de los procesos psicolingüísticos básicos.

La consideración de la dislexia como un retraso de maduración específico, posibilita el entendimiento de la misma como un trastorno evolutivo y no patológico, ya que lo que provocaría el retraso en la maduración del cerebro sería una demora en la adquisición de ciertas habilidades y no una pérdida, incapacidad o déficit. (20 pág. 20) (Rivas & Fernández, 1997)

Por lo tanto, Rivas & Fernández concretan que: los distintos síndromes disléxicos, muestran una similitud funcional entre ellos: unos con perturbaciones *auditivo-fonológicas*, en otros problemas *visoespaciales* y por último un subtipo la combinación de ambas disfunciones.

Definidos en 3 patrones diferentes (20 pág. 31):

- **Disfonéticos o dislexia auditiva:** la más frecuente, dificultad para integrar letra-sonido. El deletro no guarda semejanza con las palabras leídas. Frecuentemente cometen sustitución semántica, se cambia una palabra por otra de sentido similar.

- **Diseidéticos o pdislexia visual:** deficiencia primaria para percibir palabras completas. Errores fonéticos, que sufren la translación de una palabra o fonema, por otro sonido similar.

- **Aléxicos o dislexia visoauditiva:** ocasiona incapacidad para la lectura. Dificultad en el análisis fonético y perceptivo de las palabras y/o letras.

La estimulación y el aprendizaje sensomotor pueden ayudar a la superación de algunos problemas académicos de orden superior, como los trastornos de lectura. Parece que la estimulación sensorial es capaz de producir cambios en el campo neurofisiológico aferente, en el sentido de que el sistema inmaduro o dañado se ve reforzado y reparado mediante impulsos propioceptivos adicionales que mejoran la interacción bioquímica, el crecimiento nervioso y el rendimiento (2 pág. 31).


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

Valett anticipa que para algunos niños disléxicos es necesario un entrenamiento estructurado prescriptivo de elaboración auditiva y visual. Además, verifica que la participación en juegos y programas activos divertidos será necesaria para niños con alteraciones graves, puesto que un programa para el desarrollo perceptivo-lingüístico se basa en la captación de habilidades y/o capacidades compensatorias para suplantar las deficiencias.

En la ejecución de este programa de estimulación visual, con la creación de una dinámica de entrenamiento visual preventivo, no abordaremos el ámbito de la dislexia, pero es necesario nombrarla por el nexo de unión que establece este tipo de disfunción en la captación de información externa por medio de la lectura y la repercusión que puede suponer la integración de un programa de soporte multisensorial, como describen algunos autores, puesto que es un recurso en este tipo de intervenciones preventiva.

### 3.6.2 Trastorno Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDA-H)

Hasta donde se conoce, el TDA-H es causado por un desequilibrio de neurotransmisores, la noradrenalina y la dopamina, en el area del cortex prefrontal. La funcionalidad del lóbulo frontal, encargado del control de la conducta, toma de decisiones y solución de problemas, es alterada, con la consecuencia de una baja atención por parte del individuo afectado (21).

Su diagnóstico se realiza mediante un test de 18 ítems, donde 9 son destinados a la inatención y el resto a hiperactividad-impulsividad. El patrón de inatención e hiperactividad-impulsividad ha de manifestarse en la realización de distintas actividades: escolar, hogar-familiar y en el juego. El resultado final es valorado por el clínico, quien decidirá el uso de fármacos. La valoración clínica también puede darse por medio de una exploración neurofisiológica basada en la actividad cortical cerebral con un encefalograma (22).

Varios articulos sostienen la comorbilidad del TDA-H con el DA (23) y (24).

La información de la *figura 2*, que muestra esquemáticamente los factores que contribuyen en los problemas de aprendizaje, ha sido extraída del artículo de de Marina Magaña, Pedro Ruiz-Lazaro, y adaptado por José Rey "Trastornos especificos del aprendizaje".


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

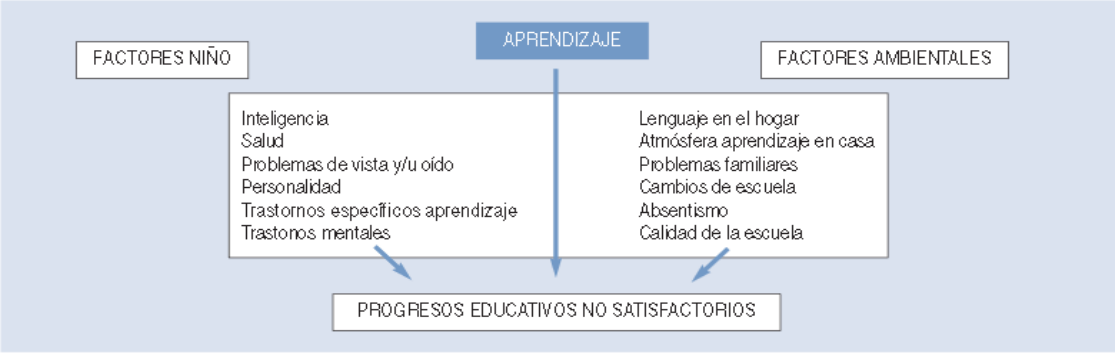



*Figura 2. Factores que afectan al aprendizaje. extraído del artículo "transtornos específicos del aprendizaje" de Marina Magaña, Pedro Ruiz-Lazaro, adaptado por José- Rey (19)*

### 3.6.3 Trastorno del Espectro Autista (TEA)

El TEA, trastorno del espectro autista, es una condición neurológica, congénita que etiológicamente se considera multifactoral con un gran de factor genético (25), entre otras causas diversas. La menor actividad de las células espejo del área prefrontal, causa principalmente un déficit comunicativo temprano, dificultades de conducta, con comportamientos sensoriomotores e intereses repetitivos (26).

El síndrome Asperger pertenece al trastorno del espectro autista, pero la capacidad o coeficiente intelectual es normal o superior, traduciéndose a aspectos comportamentales distintos al anterior.

Existen centros de educación especial, dedicados minuciosamente en la adaptación a las necesidades individuales y familiares de los pacientes, con mayor número de tutores por alumnos (27).

En este tipo de pacientes, es un perfil de paciente específico que en caso de ser necesaria la intervención debería de ser por medio de una terapia visual convencional con atención individualizada, sería muy complicado incluirla en el grupo del programa de estimulación visual para el desarrollo que se ha diseñado en este trabajo.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## 4. OBJETIVOS

El objetivo primordial de este trabajo es diseñar un programa de estimulación visual específico para fomentar el desarrollo de las habilidades visuales necesarias para el aprendizaje, e implementarlo en los primeros cursos de educación primaria como una actividad académica de recreo en una escuela de Terrassa.

### 4.1 Objetivos genéricos

- Creación de un programa de entrenamiento visual adaptado a las necesidades del aprendizaje en niños iniciados a la etapa de la lectoescritura.

- Evaluación de las capacidades visuales previas a las sesiones de estimulación visual y una vez finalizada las mismas.

- Realización del programa de entrenamiento visual como refuerzo a las habilidades necesarias en la práctica de la lectoescritura en niños de edades comprendidas de 6 a 7 años.

- Mejorar capacidades ejecutivas y perceptivas visuales. De motricidad, rítmica y relación interhemisferica.

### 4.2 Justificación del estudio

El 75% de información captada de origen visual, en la enseñanza el valor asciende a un 80% (1 pág. 74).

H. Warshowsky indica que el 20% de los escolares de 5 años de edad, presentan una falta de habilidad en la lectura. En estados unidos la prevalencia de dislexia es de 5.3-11.8 de niños escolares (1 págs. 79-80). En España la prevalencia es del 5-15%, es decir que prácticamente 4 de cada 25 escolares podrían ser disléxicos (28 pág. 47).

Samuel Orton en 1937, neurólogo infantil, recomienda un método multisensorial como tratamiento para los trastornos graves de lectura; a nivel tanto visual como auditivo. (2 pág. 151).

Otros investigadores, como Hallahan y Cruickshank (1973) después de examinar numerosos estudios estadísticos, llegaron a la conclusión de que las alteraciones visoperceptivas en los primeros cursos y las alteraciones viso-auditivas en los cursos superiores pueden estar en la base de los trastornos de lectura, y que "la evidencia empírica justifica la búsqueda de una enseñanza multisensorial perceptiva para estos niños".


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

Nuestro cerebro se desarrolla aprendiendo a resolver problemas con imaginación creativa y deductiva. (3)

Programas evolutivo-terapéuticos de lectura emplean diversos materiales y técnicas para mejorar la comprensión lectora (2 pág. 199).

A pesar que la mayoría de servicios cuentan con algún sistema de detección, identificación y evaluación sistémica tendiéndose a la intervención precoz en preescolar. Gracias a que exista una corriente cada vez más dirigida a proporcionar una educación especial durante la escolarización y en la madurez, en este proyecto propone un método multisensorial donde no sólo se desarrollan las habilidades visuales de eficacia y perceptivas, sino, las cinestésico-motoras, viso-motoras, auditivas, conductas integrativas y dominancia fundamentales.

## 5. HIPÓTESIS PLANTEADAS

### 5.1 Hipótesis principal

La hipótesis de la que se parte en este trabajo es que la aplicación de un programa de estimulación visual lúdico y colectivo producirá una mejora de las habilidades visuales para el aprendizaje.

Para poder hacer el estudio estadístico posterior a partir de las medidas experimentales obtenidas, se definen la hipótesis nula (Ho) y la hipótesis alternativa (Ha) como sigue:

Ho: el programa de entrenamiento visual propuesto, no mejora las habilidades visuales necesarias para la lectoescritura.

Ha: Las habilidades visuales necesarias para la lectoescritura mejoran con el programa propuesto.

Para validar o refutar la hipótesis, se definen dos tipos de variables de estudio:

Variables dependientes: diferencia en los valores obtenidos en las habilidades visuales evaluadas antes y después de aplicar la estimulación visual.

Variables independientes: Tipo de juegos que se incluyen en el programa de estimulación y las habilidades que entrenan durante un determinado intervalo de tiempo.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## 5.2 Hipótesis complementarias

Los participantes que habitualmente practican más deporte, conseguirán una mejora de habilidades menos acentuada porque ya parten de unas habilidades visuales más desarrolladas).

Los participantes que habitualmente utilizan dispositivos con pantallas electrónicas durante más horas, obtendrán una mayor evolución de las capacidades visuales.

# 6. TERAPIA VISUAL Y ENTRETENIMIENTO

**Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.**

Benjamin Franklin (1706-90)

En el aprendizaje, el entrenamiento va de la mano. Las terapias visuales dirigidas a niños se utilizan numerosas estrategias para crear un entorno de diversión.

## 6.1 Juegos existentes que mejoran habilidades visuales

Además de los bien conocidos juegos que se usan en técnicas de terapia visual comportamental: parketry o piezas geométricas, bloques lógicos, geoboard, multimatrix, además de programas de ordenador específicos para el aprendizaje.

1. **Parketry o piezas geométricas:**

Trabaja la *percepción visual*: discriminación visual, constancia forma, relaciones visoespaciales, memoria visual y secuencial.

En la práctica visual, táctil y/o verbal, se combina el estímulo, una figura, con la respuesta, la recreación.

Combinamos distintas piezas de formas y colores, sobre una placa de metacrilato, creando una figura del conjunto de piezas, normalmente se usa el cuadrado como pieza central.

El paciente recrea la copia en su propia lámina de metacrilato.

2. **Bloques lógicos:**

Trabaja la *discriminación visual.*

Los bloques comparten y se diferencian por 4 características:

Forma: cuadrado, triangulo, redonda, rectángulo.
Tamaño: pequeño, mediano, grande.
Grosor: fino, grueso.
Color: amarillo, rojo, azul.

Jugar para formar distintas agrupaciones de similitudes/diferencias.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

3. **Geoboard:**

Trabaja la *percepción visual*: figura-Fondo, discriminación visual, relación espacial.
*motricidad fina*: la pinza
Se trata de copiar las formas referenciales en una placa base con elásticos de colores.

4. **Mutimatrix:**

Trabaja *eficacia visual*: motilidad ocular (seguimientos, sacádicos), amplitud periférica.
*percepción visual:* Figura-Fondo, memoria visual y secuencial.
*motricidad fina:* coordinación ojo-mano.

Se precisa de 2 grupos de dados, uno de colores lisos con un cubo de más, el otro blanco con grabados (formas geométricas, letras, puntos y números) en cada cara.
Se disponen los de colores sobre una superficie como primera planta, sobre estos, se colocan aleatoriamente los blancos.
El paciente ha de transferir el primer cubo blanco al de color vacio y seguir un orden lógico en el caso de letras o números y secuencial predeterminado para formas o puntos.

## 6.2 Creación y diseño de juegos para un programa de estimulación visual

La creación y diseño de los juegos para la estimulación visual para niños es basada en el desarrollo motor como precursor del sistema visual equilibrado. Para una práctica eficaz tratamos de crear un proceso paulatino de adquisición de habilidades visuales acorde a la progresión del sujeto en un desarrollo visual normal, respetando los ritmos naturales de maduración cognitiva.

En la funcionalidad y organización de la cinestesia humana precede la asimilación de los reflejos primarios presentes en los primeros meses de nacimiento de todo ser humano.

Por ello tenemos presente 3 pilares básicos para este programa: los hitos propios del desarrollo humano y sus reflejos primitivos, el desarrollo del sentido de la visión y el esquema en la práctica de la terapia visual.

El ajuste de la dificultad y los objetivos de esta intervención se ha adaptado para la muestra, de edades de 6 a 7 años. En las que como cualquier práctica pedagógica depende de diferentes variables como el nivel socio-económico-cultural y de las capacidades de cada individuo.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 7. METODOLOGIA

En sintonía con la maduración cognitiva, el sustrato donde nos enfocaremos es la ejercitación motriz. En medida de su avance, tomarán relevancia los detalles de mayor precisión, como los movimientos de motilidad fina o de carácter visual, ejercitando mayormente la visión.

Los programas habituales de terapia visual tienen de media de 40-50 horas de práctica, realizando dos sesiones semanales de máximo 1 hora con un día de descanso entre sesiones (1 pág. 63).
En el programa de estimulación visual del desarrollo, puesto que no abarca la capacidad y especificidad de una terapia visual convencional. Se ha diseñado para 20 sesiones, 2 por semana, de 1 hora con un día de descanso, cómo mínimo.

### 7.1 Selección de pacientes

Los participantes de este estudio son 25 niños de primer curso de primaria, de 6 a 7 años. Se añadirían al estudio alumnos de segundo de primaria, en el caso de síntomas o signos de alteraciones en la eficacia visual o respuesta visomotora.

Cómo criterio de exclusión: niños con diagnóstico de dislexia, TDA-H, quedarían fuera del estudio, pero participarían activamente en el programa.

La evaluación se inicio en el día 9 de Marzo del 2020 a los niños de primer y segundo curso de primaria del col·legi LUMEN (*figura 3*).

*Figura 3. Col·legi LUMEN (Extraída: http://escolalumen.net/)*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## 7.2 Examen visual

El examen visual consta (*tabla 5*) de una evaluación del estado refractivo, eficacia visual, motilidad ocular, percepción visual y auditiva, integración visomotora e interhemisferica, dominancia oculo-motora y lecto-escritura.

| | |
|---|---|
| **Estado refractivo:** | AV con y sin corrección en visión próxima y lejana |
| | Retinoscopia |
| | Subjetivo |
| | |
| **Eficacia visual:** | Binocularidad: |
| | Cover Test |
| | Carta Thorington |
| | Luces de Worth |
| | Filtro rojo |
| | PPC con varillas de Wolf |
| | Esteriopsis |
| | Acomodación: |
| | PPA |
| | Flexibilidad acomodativa binocular y monocular |
| | |
| **Test:** | Randot |
| | DEM |
| | TVPS |
| | VMI |
| | Figura universal |
| | VADS-AVIT |
| | Análisis de WACHS |
| | Test de lectura GALÍ |
| | Prueba grafomotora |

*Tabla 5. Examen visual.*

A continuación expondremos la explicación de los test más específicos a utilizar, no explicaremos el test de estereopsis Randot, puesto que es más conocido.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## DEM: Development Eye Movements

El test DEM (*figura 4*) evalúa la capacidad motora de los movimientos oculares, con su resultado se determina, gracias a la correlación que existe entre los sacádicos verticales y los horizontales, si el origen del problema es oculomotor o de la capacidad de análisis y respuesta del carácter o compartida.
La prueba se realiza en un entorno bien iluminado, tranquilo y sin ningún sonido o distractor que pueda alterar la atención del paciente. Se le pide que trate de leer los números del test lo más velozmente posible y sin mover la cabeza, ni ayudarse con el dedo.

Es un test que evalúa si el problema es motriz o de interpretación de carácter consta de 3 subtests, dos verticales y uno horizontal.

Los tests A + B, verticales, contiene dos columnas numéricas de 40 ítems cada uno. El test C, horizontal, se compone de 80 caracteres dispuestos de dieciséis filas con cuatro ítems por fila con distintas amplitudes entre ellos.

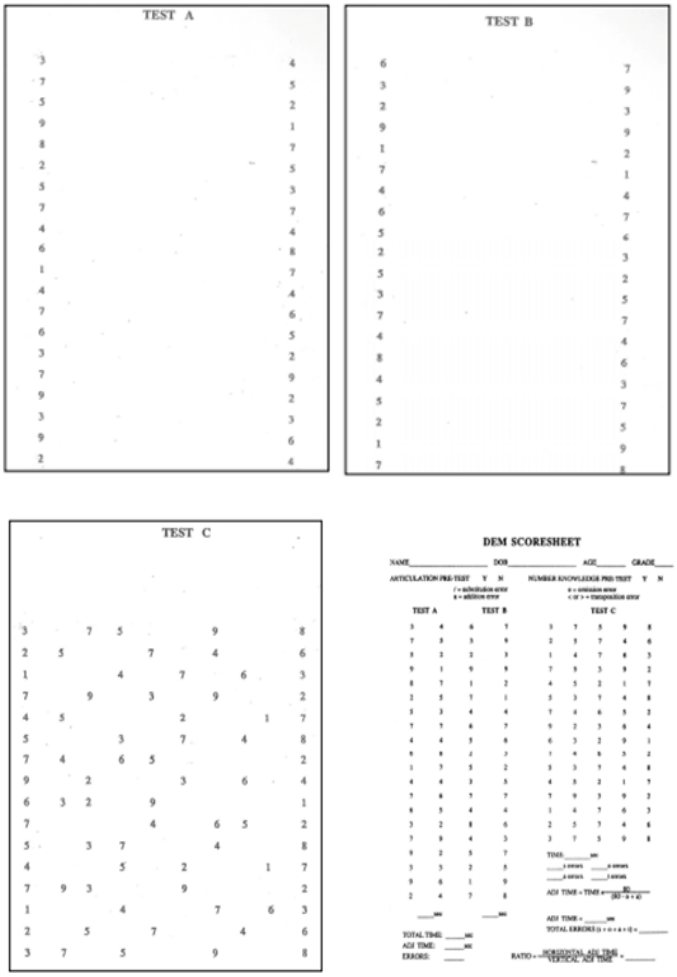



*Figura 4. Test DEM, extraído de la ACOTV, ref: (29)*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

Dependiendo del tiempo obtenido vertical y horizontal, con las adiciones, omisiones o repeticiones, se calcula la diferencia y la ratio. Por último se define la tipología (*tabla 6)* acorde a la edad del paciente.

**Lectura de datos:**

| Tipología | Tiempo vertical | Tiempo horizontal | Ratio | Interpretación |
|---|---|---|---|---|
| **I** | Normal | Normal | Normal | Los movimientos oculares son normales para la edad. No presenta ningún tipo de disfunción. |
| **II** | Normal | Elevado | Elevada | Habilidades oculomotoras bajas o con poca precisión. |
| **III** | Elevado | Elevado | normal | Sin presencia de disfunción oculomotora, la dificultad es origen de un problema en el reconocimiento, decodificación o expresión del carácter. |
| **IV** | Elevado | Muy elevado | Elevado | Problemas para la interpretación, expresión o reconocimiento, además de dificultad en los movimientos oculomotores. |

*Tabla 6. Tipología DEM*

## TVPS: Test of visual perceptual skills

El test TVPS fue creado en por el Dr. Morrison F. Gardner para evaluar las habilidades de percepción visual no motoras a paciente de entre 4 y 18 años. Consta de 7 tipos de habilidades a evaluar, cada lámina se evalúa sin límite de tiempo, exceptuando las de memoria visual y secuencial, las 2 primeras láminas son de ejemplo:

1- **Discriminación visual:** capacidad de discernir entre formas. Se muestra una forma como muestra y el paciente ha de encontrar el ítem igual entre 5 formas.

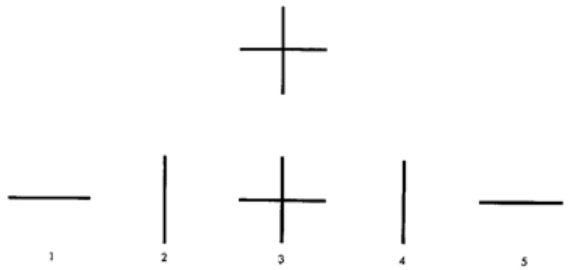



*Figura 5. Lámina 4 TVPS. Discriminación visual*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

2- **Memoria visual:** habilidad de recordar una imagen. Se muestra una forma durante 5 segundos, acto seguido se cubre con un papel blanco y el paciente ha de encontrarla entre 5 formas.

*Figura 6. Lámina 39 TVPS. Memoria visual*

*Figura 7. Lámina 41 TVPS. Memoria visual*

3- **Relaciones visoespaciales:** evalúa la capacidad de direccionalidad de los objetos en el entorno. Se presentan 5 formas, una con dirección diferente al resto y el paciente ha de encontrarla.

*Figura 8. Lámina 109 TVPS. Relaciones visoespaciales*

4- **Constancia de forma:** otorgar una forma determinada como característica principal. De la muestra, han de identificar entre las 5 cuál es la que se corresponde a pesar de presentarse en distinta disposición espacial o tamaño.

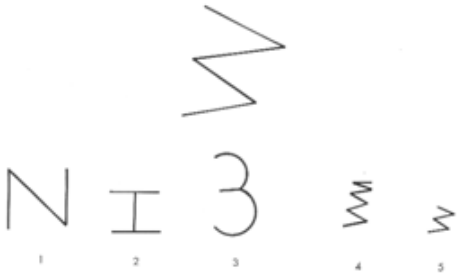


*Figura 9. Lámina 145 TVPS. Constancia de forma*

5- **Memoria visual secuencial:** habilidad de memorizar varios caracteres distintos entre sí. Se muestra una secuencia de formas durante 5 segundos, luego se tapa con un papel en blanco y el paciente ha de saber cual corresponde con la secuencia. Primeramente se muestran 2 caracteres, luego se aumentaran hasta llegar a 9.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

*Figura 10. Lámina 181 TVPS, Memoria secuencial*

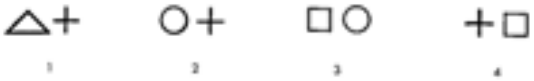


*Figura 11. Lámina 183 TVPS, Memoria secuencial*

6- **Figura Fondo:** capacidad de localizar una forma determinada de un fondo confuso. Encontrar la forma mostrada entre distintos elementos.

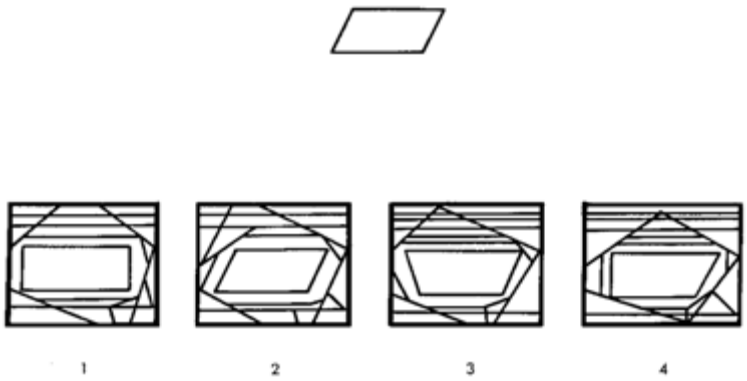



*Figura 12. Lámina 251 TVPS. Figura-Fondo*

7- **Cierre visual:** facultad de completar una forma incompleta. Se muestra una forma completa, se ha de encontrar entre 5 de incompletas.

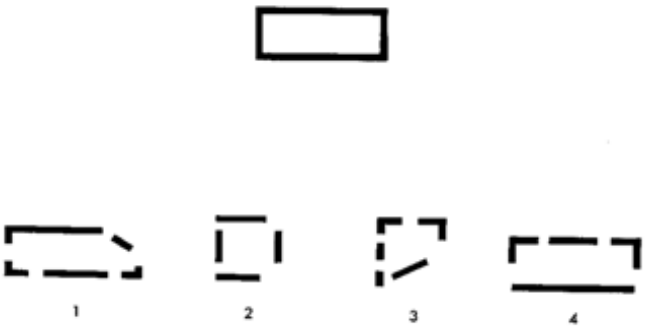


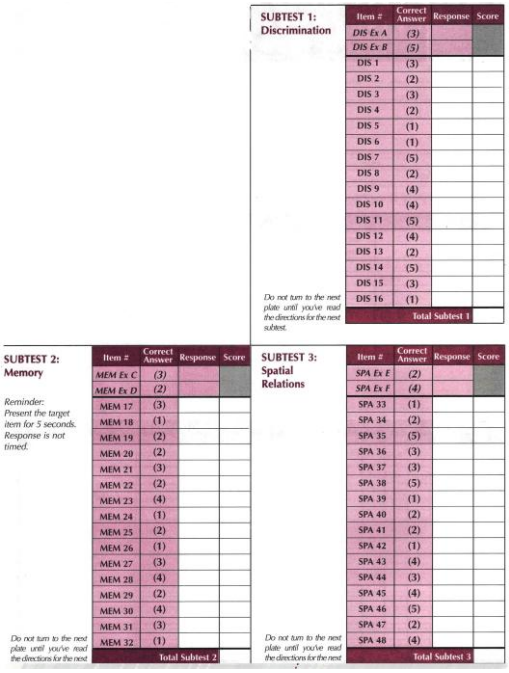

*Figura 13. Lámina 287 TVPS. Cierre visual.*

Se ha de realizar en un lugar tranquilo, bien iluminado y sin ningún sonido o distracción que pueda afectar a la atención del paciente.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

**Lectura de datos:**

Las hojas de respuesta (*figuras 14 y 15*) de los subtest, contienen dieciséis ítems además de dos de prueba. Cuando se comete más de 3 fallos seguidos se para la prueba.



SUBTEST 1: Discrimination

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| DIS Ex A | (3) | | |
| DIS Ex B | (5) | | |
| DIS 1 | (3) | | |
| DIS 2 | (2) | | |
| DIS 3 | (3) | | |
| DIS 4 | (2) | | |
| DIS 5 | (1) | | |
| DIS 6 | (1) | | |
| DIS 7 | (5) | | |
| DIS 8 | (2) | | |
| DIS 9 | (4) | | |
| DIS 10 | (4) | | |
| DIS 11 | (5) | | |
| DIS 12 | (4) | | |
| DIS 13 | (2) | | |
| DIS 14 | (5) | | |
| DIS 15 | (3) | | |
| DIS 16 | (1) | | |
| | | Total Subtest 1 | |

Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next subtest.

SUBTEST 2: Memory

Reminder: Present the target item for 5 seconds. Response is not timed.

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| MEM Ex C | (3) | | |
| MEM Ex D | (2) | | |
| MEM 17 | (3) | | |
| MEM 18 | (1) | | |
| MEM 19 | (2) | | |
| MEM 20 | (2) | | |
| MEM 21 | (3) | | |
| MEM 22 | (2) | | |
| MEM 23 | (4) | | |
| MEM 24 | (1) | | |
| MEM 25 | (2) | | |
| MEM 26 | (1) | | |
| MEM 27 | (3) | | |
| MEM 28 | (4) | | |
| MEM 29 | (2) | | |
| MEM 30 | (4) | | |
| MEM 31 | (3) | | |
| MEM 32 | (1) | | |
| | | Total Subtest 2 | |

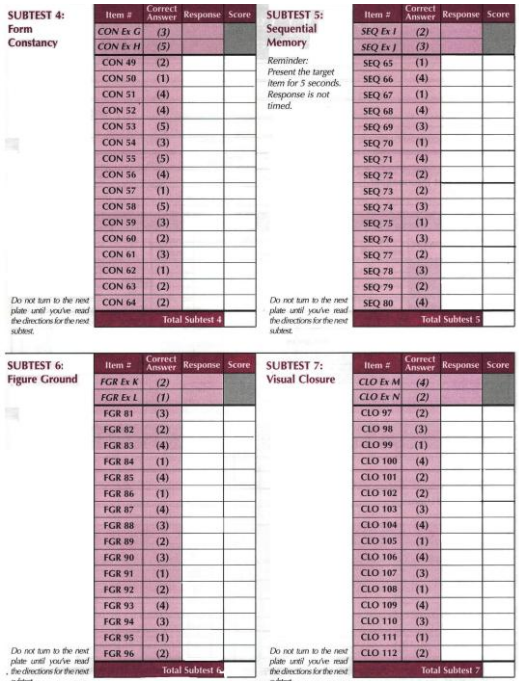
Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next

SUBTEST 3: Spatial Relations

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| SPA Ex E | (2) | | |
| SPA Ex F | (4) | | |
| SPA 33 | (1) | | |
| SPA 34 | (2) | | |
| SPA 35 | (5) | | |
| SPA 36 | (3) | | |
| SPA 37 | (3) | | |
| SPA 38 | (5) | | |
| SPA 39 | (1) | | |
| SPA 40 | (2) | | |
| SPA 41 | (2) | | |
| SPA 42 | (1) | | |
| SPA 43 | (4) | | |
| SPA 44 | (3) | | |
| SPA 45 | (4) | | |
| SPA 46 | (5) | | |
| SPA 47 | (2) | | |
| SPA 48 | (4) | | |
| | | Total Subtest 3 | |

Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next

*Figura 14. TVPS Subtest: Discriminación, memoria visual, relación visoespacial.*



SUBTEST 4: Form Constancy

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| CON Ex G | (3) | | |
| CON Ex H | (5) | | |
| CON 49 | (2) | | |
| CON 50 | (1) | | |
| CON 51 | (4) | | |
| CON 52 | (4) | | |
| CON 53 | (5) | | |
| CON 54 | (3) | | |
| CON 55 | (5) | | |
| CON 56 | (4) | | |
| CON 57 | (1) | | |
| CON 58 | (5) | | |
| CON 59 | (3) | | |
| CON 60 | (2) | | |
| CON 61 | (3) | | |
| CON 62 | (1) | | |
| CON 63 | (2) | | |
| CON 64 | (2) | | |
| | | Total Subtest 4 | |

Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next subtest.

SUBTEST 5: Sequential Memory

Reminder: Present the target item for 5 seconds. Response is not timed.

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| SEQ Ex I | (2) | | |
| SEQ Ex J | (3) | | |
| SEQ 65 | (1) | | |
| SEQ 66 | (4) | | |
| SEQ 67 | (1) | | |
| SEQ 68 | (4) | | |
| SEQ 69 | (3) | | |
| SEQ 70 | (1) | | |
| SEQ 71 | (4) | | |
| SEQ 72 | (2) | | |
| SEQ 73 | (2) | | |
| SEQ 74 | (3) | | |
| SEQ 75 | (1) | | |
| SEQ 76 | (3) | | |
| SEQ 77 | (2) | | |
| SEQ 78 | (3) | | |
| SEQ 79 | (2) | | |
| SEQ 80 | (4) | | |
| | | Total Subtest 5 | |

Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next

SUBTEST 6: Figure Ground

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| FGR Ex K | (2) | | |
| FGR Ex L | (1) | | |
| FGR 81 | (3) | | |
| FGR 82 | (2) | | |
| FGR 83 | (4) | | |
| FGR 84 | (1) | | |
| FGR 85 | (4) | | |
| FGR 86 | (1) | | |
| FGR 87 | (4) | | |
| FGR 88 | (3) | | |
| FGR 89 | (2) | | |
| FGR 90 | (3) | | |
| FGR 91 | (1) | | |
| FGR 92 | (2) | | |
| FGR 93 | (4) | | |
| FGR 94 | (3) | | |
| FGR 95 | (1) | | |
| FGR 96 | (2) | | |
| | | Total Subtest 6 | |

Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next

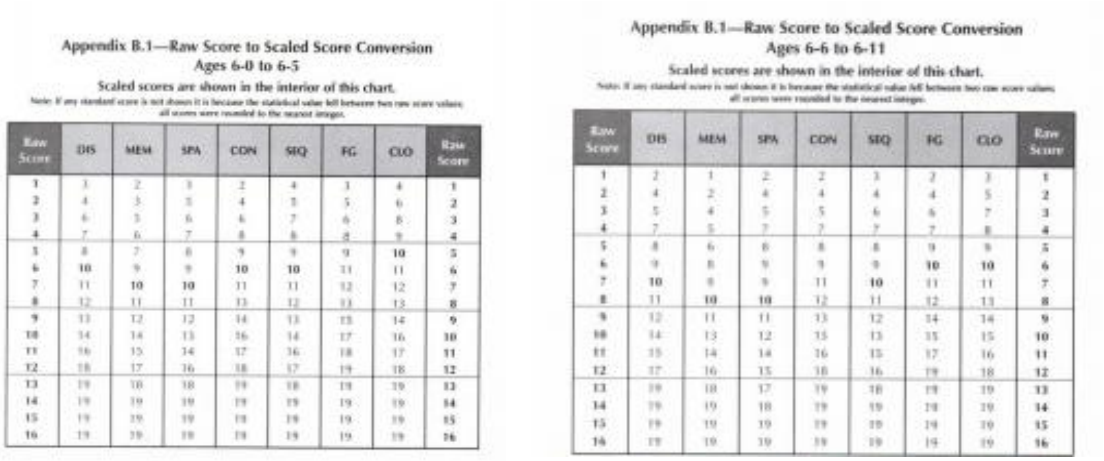
SUBTEST 7: Visual Closure

| Item # | Correct Answer | Response | Score |
|---|---|---|---|
| CLO Ex M | (4) | | |
| CLO Ex N | (2) | | |
| CLO 97 | (2) | | |
| CLO 98 | (3) | | |
| CLO 99 | (1) | | |
| CLO 100 | (4) | | |
| CLO 101 | (2) | | |
| CLO 102 | (2) | | |
| CLO 103 | (3) | | |
| CLO 104 | (4) | | |
| CLO 105 | (1) | | |
| CLO 106 | (4) | | |
| CLO 107 | (3) | | |
| CLO 108 | (1) | | |
| CLO 109 | (4) | | |
| CLO 110 | (3) | | |
| CLO 111 | (1) | | |
| CLO 112 | (2) | | |
| | | Total Subtest 7 | |

Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next

*Figura 156. TVPS Subtest: Constancia de forma, memoria secuencial, figura-fondo, cierre visual.*

Se compara la hoja de respuesta (*Figura 14 y 15*) con la escala adaptada a la edad del paciente (*Figura 16*), se calcula el percentil (*tabla 7*) en la hoja de resultados (*figura 17)* de este que corresponde a un niño de la misma edad cronológica.



Appendix B.1—Raw Score to Scaled Score Conversion
Ages 6-0 to 6-5
Scaled scores are shown in the interior of this chart.

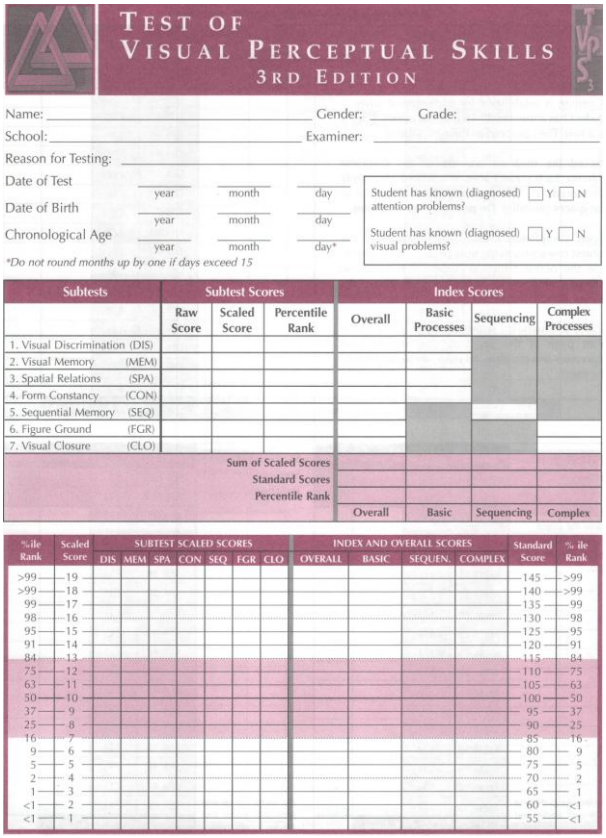
| Raw Score | DIS | MEM | SPA | CON | SEQ | FG | CLO | Raw Score |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 |
| 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 2 |
| 3 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 8 | 3 |
| 4 | 7 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 4 |
| 5 | 8 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 5 |
| 6 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 6 |
| 7 | 11 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 7 |
| 8 | 12 | 11 | 11 | 13 | 12 | 13 | 13 | 8 |
| 9 | 13 | 12 | 12 | 14 | 13 | 15 | 14 | 9 |
| 10 | 14 | 14 | 13 | 16 | 14 | 17 | 16 | 10 |
| 11 | 16 | 15 | 14 | 17 | 16 | 18 | 17 | 11 |
| 12 | 18 | 17 | 16 | 18 | 17 | 19 | 18 | 12 |
| 13 | 19 | 18 | 18 | 19 | 18 | 19 | 19 | 13 |
| 14 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 14 |
| 15 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 15 |
| 16 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 16 |

Appendix B.1—Raw Score to Scaled Score Conversion
Ages 6-6 to 6-11
Scaled scores are shown in the interior of this chart.

| Raw Score | DIS | MEM | SPA | CON | SEQ | FG | CLO | Raw Score |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 |
| 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 3 |
| 4 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 4 |
| 5 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 5 |
| 6 | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 6 |
| 7 | 10 | 9 | 9 | 11 | 10 | 11 | 11 | 7 |
| 8 | 11 | 10 | 10 | 12 | 11 | 12 | 13 | 8 |
| 9 | 12 | 11 | 11 | 13 | 12 | 14 | 14 | 9 |
| 10 | 14 | 13 | 12 | 15 | 13 | 15 | 15 | 10 |
| 11 | 15 | 14 | 14 | 16 | 15 | 17 | 16 | 11 |
| 12 | 17 | 16 | 15 | 18 | 16 | 19 | 18 | 12 |
| 13 | 19 | 18 | 17 | 19 | 18 | 19 | 19 | 13 |
| 14 | 19 | 19 | 18 | 19 | 19 | 19 | 19 | 14 |
| 15 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 15 |
| 16 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 16 |

*Figura 16. TVPS Tabla de conversión.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats



TEST OF VISUAL PERCEPTUAL SKILLS 3RD EDITION

Name: _____ Gender: _____ Grade: _____
School: _____ Examiner: _____
Reason for Testing: _____
Date of Test ___ year ___ month ___ day
Date of Birth ___ year ___ month ___ day
Chronological Age ___ year ___ month ___ day*
*Do not round months up by one if days exceed 15

Student has known (diagnosed) attention problems? ☐ Y ☐ N
Student has known (diagnosed) visual problems? ☐ Y ☐ N

| Subtests | Subtest Scores | | | Index Scores | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Raw Score | Scaled Score | Percentile Rank | Overall | Basic Processes | Sequencing | Complex Processes |
| 1. Visual Discrimination (DIS) | | | | | | | |
| 2. Visual Memory (MEM) | | | | | | | |
| 3. Spatial Relations (SPA) | | | | | | | |
| 4. Form Constancy (CON) | | | | | | | |
| 5. Sequential Memory (SEQ) | | | | | | | |
| 6. Figure Ground (FGR) | | | | | | | |
| 7. Visual Closure (CLO) | | | | | | | |
| Sum of Scaled Scores | | | | | | | |
| Standard Scores | | | | | | | |
| Percentile Rank | | | | | | | |
| | | | | Overall | Basic | Sequencing | Complex |

| %ile Rank | Scaled Score | SUBTEST SCALED SCORES | | | | | | | INDEX AND OVERALL SCORES | | | | Standard Score | %ile Rank |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DIS | MEM | SPA | CON | SEQ | FGR | CLO | OVERALL | BASIC | SEQUEN. | COMPLEX | | |
| >99 | 19 | | | | | | | | | | | | 145 | >99 |
| >99 | 18 | | | | | | | | | | | | 140 | >99 |
| 99 | 17 | | | | | | | | | | | | 135 | 99 |
| 98 | 16 | | | | | | | | | | | | 130 | 98 |
| 95 | 15 | | | | | | | | | | | | 125 | 95 |
| 91 | 14 | | | | | | | | | | | | 120 | 91 |
| 84 | 13 | | | | | | | | | | | | 115 | 84 |
| 75 | 12 | | | | | | | | | | | | 110 | 75 |
| 63 | 11 | | | | | | | | | | | | 105 | 63 |
| 50 | 10 | | | | | | | | | | | | 100 | 50 |
| 37 | 9 | | | | | | | | | | | | 95 | 37 |
| 25 | 8 | | | | | | | | | | | | 90 | 25 |
| 16 | 7 | | | | | | | | | | | | 85 | 16 |
| 9 | 6 | | | | | | | | | | | | 80 | 9 |
| 5 | 5 | | | | | | | | | | | | 75 | 5 |
| 2 | 4 | | | | | | | | | | | | 70 | 2 |
| 1 | 3 | | | | | | | | | | | | 65 | 1 |
| <1 | 2 | | | | | | | | | | | | 60 | <1 |
| <1 | 1 | | | | | | | | | | | | 55 | <1 |

*Figura 17. TVPS hoja de resultados.*

**Resultado del percentil:**

| Interpretación | Percentil |
|---|---|
| **Posible disfunción** | < 16 valores bajos |
| **Sospecha de disfunción** | 16 – 50 valores medios bajos |
| **Normales** | 50-84 valores medios altos |
| **Buenas habilidades perceptivas** | < 84 valores superiores a la media |

*Tabla 7. TVPS percentil*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## VMI: visual motor integration

El test VMI se caracteriza por evaluar la respuesta motora fina al procesamiento de un estimulo visual.
El test de 30 ítems evalúa la capacidad integrativa visomotora mediante la copia directa del ítem, sin borrar, ni girar la hoja, muestra primera lámina *figura 18*. Para edades inferiores a 7 años se puede reducir el test a 21 ítems.

Se contabiliza hasta el primer error, regido por las normas del manual y el valor se adapta al correspondiente a la edad, luego se presenta el percentil (*tabla 8)*. El percentil es el cálculo de la edad madurativa comparando 100 individuos de la misma edad.

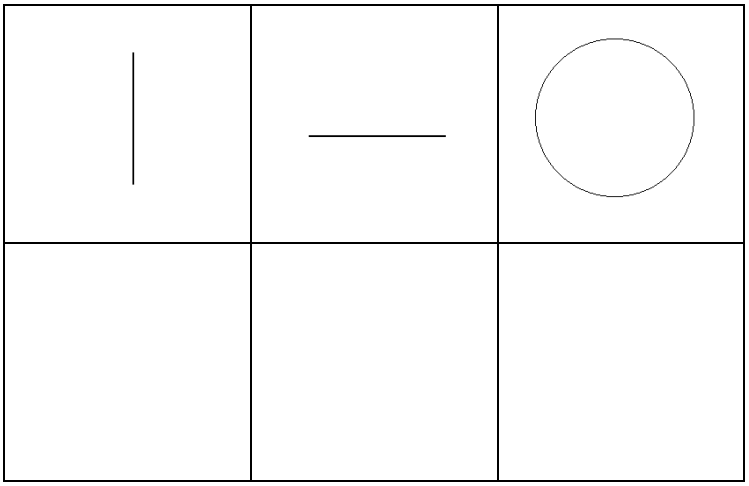


*Figura 187. Lámina 1, VMI*

*Figura 19. Resultados VMI*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

**Lectura de datos:**

**Valoración del percentil:**

| Interpretación | Percentil |
|---|---|
| **Posible disfunción** | < 16 valores bajos |
| **Sospecha de disfunción** | 16 – 50 valores medios bajos |
| **Normales** | 50-84 valores medios altos |
| **Buenas habilidades visomotoras** | < 84 valores superiores a la media |

*Tabla 8. VMI Percintil*

## Figura universal

Es una actividad de dibujo compleja que permite conocer el grado de organización neurofuncional del niño además del psicofectivo.
Consta en copiar la forma de la figura universal (*figura 20)* en un folio D4 completamente blanco.

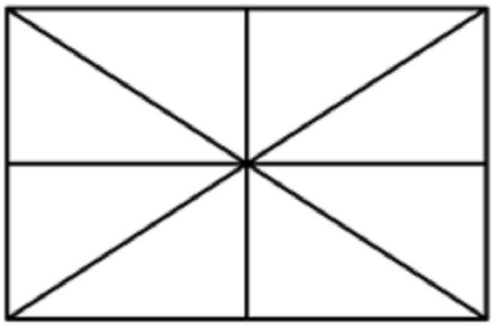


*Figura 20. Figura universal. Extracción ACOTV (30)*

Valora la relación entre el entorno y el individuo, se pueden extraer muchos datos respecto (28 pág. 154):

- Nivel madurativo función visual y visoespacial.
- Direccionalidad, además de orientación y organización espacial.
- Relación interhemisferica.
- Capacidad de cruzar la línea media.
- Integración de la imagen y representación mental.
- Control manual.
- Capacidad integrativa del organismo.
- Relación en la familia.
- Autoimagen y autoestima.
- Características emocionales y sensitivas.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

En la figura 21 vemos marcadas las zonas de interés: La parte periférica hace referencia al procesamiento cognitivo como totalidad del individuo.
La parte central referencia a la integración interhemisferica y a la línea media.

**Lectura de datos**:

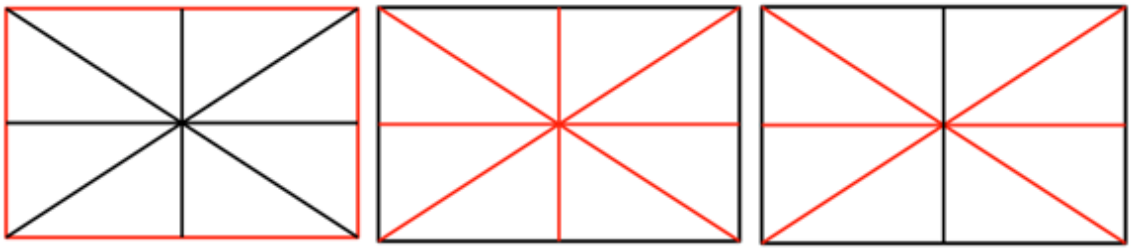


*Figura 21. Periferia, centro y línea media respectivamente de la Figura Universal*

**Comparación con casos reales:**

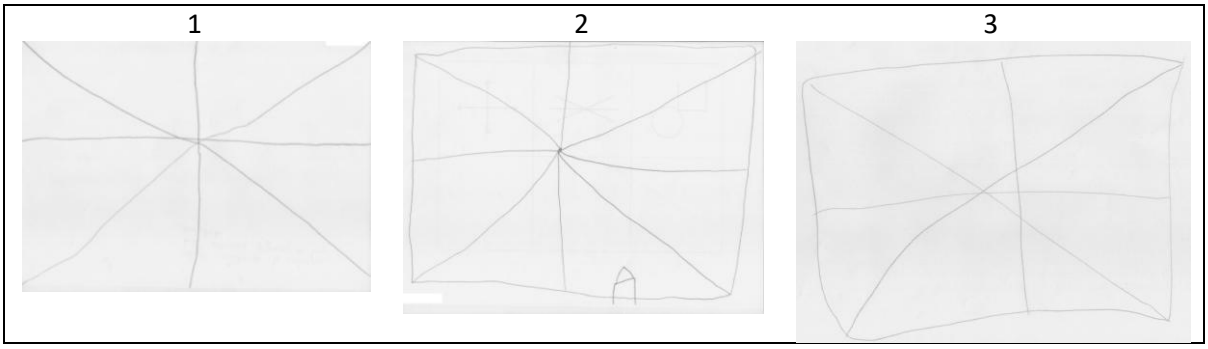



*Figura 22. Casos reales Figura Universal 6-7 años (extraídos del primer cribado en el col·legi Lumen, Terrassa)*

**Comparación la Figura 14 con los ejemplos de la *Figura 22*:**
**Caso 1**- Sin margen externo. La periferia tiene en cuenta los procesamientos cognitivos globales, el ejemplo no tiene marcado el borde de la figura universal. Puede ser por un no controlar el espacio total del organismo.

**Caso 2**- No cruza la línea media, se da cuenta al finalizar el dibujo y marca con un punto el centro. Indica que hay una desconexión del cuerpo calloso, además en este caso concreto parece ser que haya una desconexión entre las extremidades, el paciente no tiene relación interhemisferica.

**Caso 3**- Desplazamiento de la línea media hacía la derecha, problemas de orientación espacial. Una ambliopía o supresión del ojo izquierdo podría provócalo.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## VADS-AVIT

**VADS:** Es un test visual auditivo, que evalúa el procesamiento de la a memoria secuencial y la memoria ecoica para identificar si el paciente es más visual o auditivo. La secuencia está compuesta por números del 1 al 9, con un mínimo de 2 dígitos hasta 7. Se obtiene el resultado para el curso correspondiente del niño *(tabla 10)*.
El orden de respuesta estimulo es (*tabla 9)*:

| Entrada | Respuesta |
|---|---|
| 1. Auditiva | Oral |
| 2. Visual | Oral |
| 3. Auditiva | Escrita |
| 4. Visual | Escrita |

*Tabla 9. Orden estimulo - Respuesta sensorial VADS*

**Lectura de datos:**

| curso | Resultado esperado | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ENTRADA AUDITIVA= 1º + 3º | | ENTRADA VISUAL= 2º + 4º | |
| **De 1º a 3º** | Entrada Auditiva | 10.1 | Visual | 11.5 |
| **De 4º a 5º** | Entrada Auditiva | 12.2 | Visual | 13.3 |

*Tabla 10. Resultado VADS*

**AVIT:** Es un test visual auditivo que consiste en identificar el patrón de sonidos correcto que realiza el examinado. El test muestra puntos que significan un sonido, y espacios que representan el silencio, en un total de láminas son 20 y las 3 primeras son de muestra, como podemos ver en la *figura 23*.

PRUEBA DE AVIT

NOMBRE _____ EDAD _____ FECHA _____

| Nº | SECUENCIAS | ESTIMULO VISUAL | PUNTOS | Nº | SECUENCIAS | ESTIMULO VISUAL | PUNTOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | • • | A-B-C | | 11 | • ••••• • | A-B-C | |
| B | • •• | A-B-C | | 12 | ••• ••• •• | A-B-C | |
| C | •• • | A-B-C | | 13 | • ••• ••• | A-B-C | |
| 1 | •• •• | A-B-C | | 14 | •• ••• •• | A-B-C | |
| 2 | • ••• | A-B-C | | 15 | •••• • ••• | A-B-C | |
| 3 | ••• •• | A-B-C | | 16 | •••• •• •• | A-B-C | |
| 4 | • •• • | A-B-C | | 17 | ••• •• ••• | A-B-C | |
| 5 | ••• •• • | A-B-C | | 18 | • ••• •••• | A-B-C | |
| 6 | •• ••• | A-B-C | | 19 | ••• •••• • | A-B-C | |
| 7 | •• •• •• | A-B-C | | 20 | •••• ••• •• | A-B-C | |
| 8 | ••• ••• • | A-B-C | | | TOTAL | | |
| 9 | •• • ••• | A-B-C | | | | | |
| 10 | • ••• •• | A-B-C | | | | | |

*Figura 238. AVIT hoja de respuesta*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

**Lectura de datos:**

Cada respuesta correcta suma un punto, con el total se calcula la edad equivalente (*figura 24*).

NORMAS:

| EDAD (Años, Meses) | D.E (Meses) | NÚMERO CORRECTO | D.E |
|---|---|---|---|
| 5.8 | 3.1 | 4.1 | 1.4 |
| 5.11 | 4.2 | 5.1 | 1.7 |
| 6.6 | 3.8 | 5.6 | 2.2 |
| 7.0 | 5.1 | 6.8 | 1.9 |
| 7.7 | 3.4 | 7.9 | 1.6 |
| 7.11 | 4.9 | 8.2 | 1.6 |
| 8.6 | 4.3 | 8.5 | 1.9 |
| 9.5 | 4.1 | 13.5 | 3.8 |
| 10.0 | 7.4 | 16.6 | 3.1 |
| 10.1 | 5.7 | 15.1 | 2.9 |
| 11.2 | 6.0 | 15.8 | 3.5 |
| 12.2 | 4.6 | 17.0 | 2.7 |

EDAD EQUIVALENTE: _____

*Figura 24. AVIT edad equivalente*

## Análisis de WACHS

Es un análisis que valora el estado psicomotor del individuo, con la combinación de movimientos homolateral y contralaterales. Evalúa:

**Mapa mental del cuerpo:** valora si existe la capacidad de localización sensorial precisa de las zonas estimuladas por el evaluador.
Para ello el paciente se encuentra tendido en decúbito prono y se estimulan táctilmente distintos puntos del cuerpo, cabeza y extremidades aleatorias. El evaluado responde elevando esa parte del cuerpo.

**Equilibrio:** evalúa indirectamente la localización del centro de gravedad propio y si existe algún tipo de reflejo primitivo no integrado, pero no se puede diferenciar. Comprobar si puede mantener el equilibrio suspendiéndose de una extremidad.

**Salto con pies juntos:** indirectamente evalúa si existe integración y ambos lados del cuerpo trabajan en conjunto. Se hace saltar en 4 direcciones, delante, atrás, izquierda, derecha.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

**Salto con pie derecho** y **salto con pie izquierdo:** primero una, luego la otra, valora la capacidad individual lateral del individuo. Igual que en el anterior se hace saltar en las 4 direcciones y se tiene en cuenta que no se apoye en ningún momento el otro pie.

**Deambulación con patrón contralateral:** Comprobar la relación interhemisferica, si existe un buen funcionamiento del cuerpo calloso, existe mayor integración que proporciona movilidad contralateral. Hacemos caminar indicando adelantar el pie contrario al brazo flexionado.

**Habilidad de coger un elemento lanzado:** Al igual que el equilibrio, en concreto evaluamos si existe el reflejo primitivo de reflejo del miedo paralizador. Es capaz de captar la pelota sin tener que pararla con todo el cuerpo o le da miedo recepcionar-la.

**Andar en línea recta:** esta habilidad se adquiere gracias al componente gravitatorio regulado por el sistema vestibular localizado en el oído interno de la escucha humana. En la etapa del suelo, los distintos conductos del sistema vestibular se llenan y vacían continuamente en el movimiento y se regula el equilibrio. Cuando un niño no es capaz de mantenerse en la línea, puede ser un indicativo de un problema visual o auditivo. En ese caso podemos pedir al niño que camine cerrando los ojos. En caso de que exista aun la perdida de equilibrio, podríamos asociarlo a un problema auditivo. Por lo contrario, podría ser la causa de un descentramiento de la línea media visual.

Es una prueba rápida y fácil de realizar, únicamente se necesita una pelota y una esterilla.

**Lectura de datos:**

Cada movimiento si se hace correctamente puntúa con 1 punto, con el total se calcula la edad madurativa del estado psicomotor del paciente (*tabla 11)*.

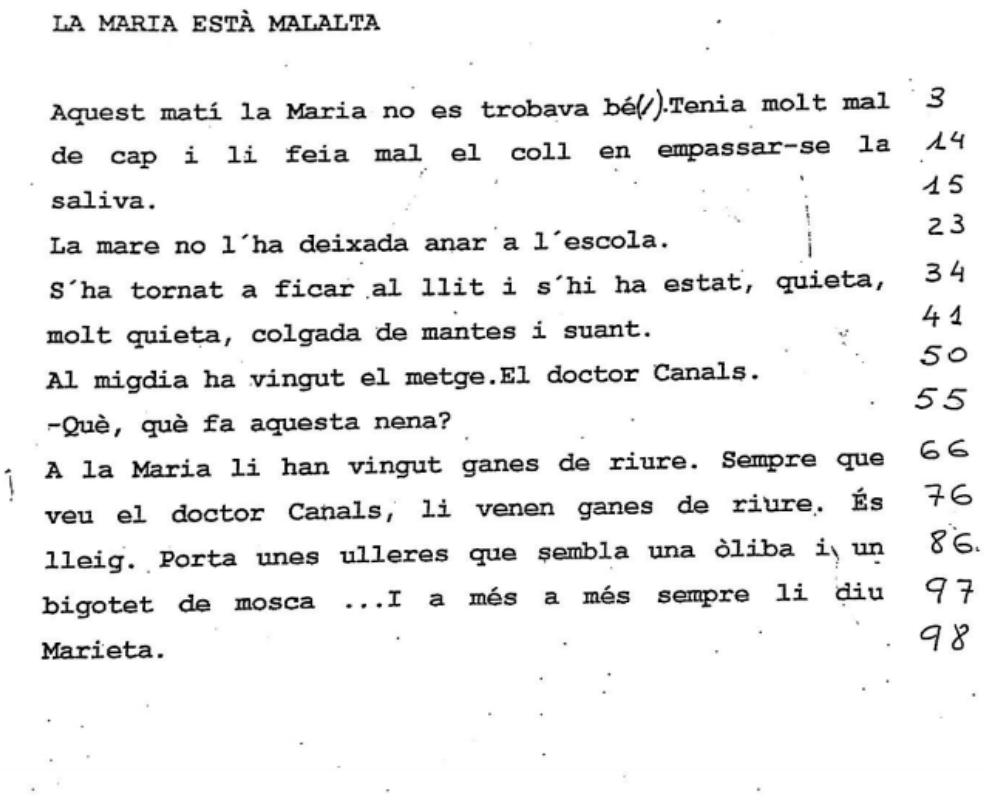
| ANOTACIONES | |
|---|---|
| **3,0 -3,5 AÑOS** | **De 8 a 12 puntos** |
| **3,6 – 3,11 AÑOS** | **De 13 a 15 puntos** |
| **4 – 4,5 AÑOS** | **De 14 a 18 puntos** |
| **4,6 – 4,11 AÑOS** | **De 18 a 20 puntos** |
| **5 – 5,5 AÑOS** | **De 21 a 22 puntos** |
| **5,6-5.11 AÑOS** | **De 22 a 26 puntos** |

*Tabla 11. Tabla resultado análisis de Wachs*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## Test de lectura GALÍ

El test GALÍ (*figura 25)* es un test de lectura normalizado y adaptado para la primera etapa de la lectoescritura que contabiliza la velocidad lectora por minuto.



LA MARIA ESTÀ MALALTA

Aquest matí la Maria no es trobava bé(/).Tenia molt mal 3
de cap i li feia mal el coll en empassar-se la 14
saliva. 15
La mare no l´ha deixada anar a l´escola. 23
S´ha tornat a ficar al llit i s´hi ha estat, quieta, 34
molt quieta, colgada de mantes i suant. 41
Al migdia ha vingut el metge.El doctor Canals. 50
-Què, què fa aquesta nena? 55
A la Maria li han vingut ganes de riure. Sempre que 66
veu el doctor Canals, li venen ganes de riure. És 76
lleig. Porta unes ulleres que sembla una òliba i un 86
bigotet de mosca ...I a més a més sempre li diu 97
Marieta. 98

*Figura 259. Test Galí*

## Prueba Grafomotora

Se valora la copia directa de un texto para comparar la habilidad grafomotora antes y después de la estimulación visual. Podríamos utilizar el mismo test Galí o cualquier test que este estandarizado para el curso de la muestra.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 7.3 Programa de estimulación visual del desarrollo

Estimular es necesario para desarrollar, cuando un niño presenta ambliopía refractiva no ha podido desarrollar la visión por una privación o alteración del estimulo. El canal de entrada no puede recepcionar el estimulo para luego procesarlo (tabla 1).
Por ello creemos de suma importancia estimular a los niños para dar herramientas visuales para afrontar el aprendizaje.
El programa de estimulación está definido en 4 distintos estadios y cada juego presenta niveles más simples a complejos en su realización.

El planteamiento de este programa está basado en el esquema desarrollo visual (31 pág. 17) que es la síntesis del mismo, tanto como la estructura del tratamiento de terapia visual (10).

| Esquema desarrollo visual | Estructura terapia visual |
|---|---|
| Percepción de luz<br>Conciencia del movimiento<br>Los ojos y la cabeza se mueven a la vez<br><br>Los ojos siguen un objeto en movimiento<br>Control de la Atención de Fijación<br>Movimientos oculares sin mover la cabeza<br>Percepción de forma<br><br>Movimientos oculares suaves y precisos<br>Enfoque cerca-lejos<br>Coordinación ojo-mano<br><br>Enfoque nítido mantenido<br>Coordinación ocular<br>Percepción de profundidad<br><br>Integración sensorial<br>Memoria visual<br>Visualización/manipulación | Compensación error Refractivo<br>Terapia monocular:<br>· Oclusión,<br>· Antisupresión<br>· Acomodación,<br>· Motilidad ocular<br>Terapia bi-ocular (con disociador):<br>· Desarrollo percepción simultánea (sin supresión).<br>Terapia binocular (aumentar rango de fusión):<br>· Convergencia voluntaria<br>· Estereopsis<br>· Habilidades oculomotoras<br>· Habilidades acomodativas<br>· Habilidades de percepción visual<br>Terapia integración (automatismo):<br>· Integración de acomodación, vergencias y motilidad ocular. |

*Tabla 12. Comparación desarrollo visual frente terapia visual*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

### 7.3.1 Diseño del programa de estimulación visual del desarrollo

En el proceso de ejecución del programa partiremos de niveles más iniciales del desarrollo motor y visual aumentando la complejidad de ejecución para alcanzar la automatización.
Cada estadio (*tabla 13*) avanza a niveles más complejos, se asume la estimulación pero no la adquisición o automatización total del proceso anterior, puesto que eso se valorará en la práctica.
En esta posición el optometrista encargado de la organización de la práctica, tiene el conocimiento y la autonomía para decidir si intensificar o relajar la ejercitación.
Se asume que a los participantes en el programa de estimulación visual del desarrollo se ha valorado optométricamente su estado, con una corrección óptica antes de la intervención en caso de ser necesaria.

| Desarrollo | ESTADIO I | ESTADIO II | ESTADIO III | ESTADIO IV |
|---|---|---|---|---|
| Motor | Motor grueso: esquema básico de movimientos corporales | Movimientos corporales con integración, de orden compleja en ejecución o rítmicos. | Movimientos de motricidad fina o de gran precisión | Integración Multisensorial |
| Visual | Ejercitación monocular | Ejercitación biocular o antisupresiva | Ejercitación binocular | |

*Tabla 13. Desarrollo Visual-Motor por estadio*

La estimulación específica para cada estadio está descrita en las siguientes tablas: *14, 15, 16 y 17.*

**ESTADIO I:**

| | | |
|---|---|---|
| **Estadio I** | Motilidad gruesa | Estimulación por movimiento o cenestésica en la integración corporal a nivel:<br>· Homolateral: movimiento del mismo plano sagital. *(actúan los dos hemisferios por separado)*<br>· Bilateral: movimiento del mismo plano transversal superior e inferior.<br>· *(actúan los dos hemisferios de forma intermitente)*<br>· Contralateral: combinación de movimientos de los planos sagitales y transversales. (*integración interhemisferica a través del cuerpo calloso*) |
| | Eficacia visual | Equilibrar las capacidades visuales monocularmente. |
| | Percepción visual | Discriminación visual, cierre visual, figura-fondo, constancia de forma. |

*Tabla 14. Estadio I*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

**ESTADIO II:**

| | | |
|---|---|---|
| **Estadio II** | Motilidad gruesa | Aplicación rítmica a todos los niveles de ejercitación. Y/o combinación con alguna habilidad de percepción o eficacia visual, técnica integrativa.<br>Equilibrio corporal, direccionalidad (*dominancia lateral*). |
| | Eficacia visual | Etapa biocular con técnicas antisupresión: estímulo monocular con campo visual binocular. |
| | Percepción visual | Memoria visual, memoria secuencial, relaciones visoespaciales y demás niveles de percepción. |

*Tabla 15. Estadio II*

**ESTADIO III:**

| | | |
|---|---|---|
| **Estadio III** | Eficacia visual | Binocularmente, potenciar las habilidades tanto acomodativas como vergencias en distintas posiciones de mirada. |
| | Percepción visual | Niveles más avanzados de todas las habilidades perceptivas. |
| | Motilidad fina | Trabajo de la pinza con la coordinación ojo-mano. |

*Tabla 16. Estadio III*

**ESTADIO IV**:

| | | |
|---|---|---|
| **Estadio I** | Motilidad gruesa | Integración multisensorial |
| | Eficacia visual | |
| | Percepción visual | |
| | Motilidad fina | |

*Tabla 17. Estadio IV*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

**Planificación de la sala de estimulación visual del desarrollo (*figura 26)*:**

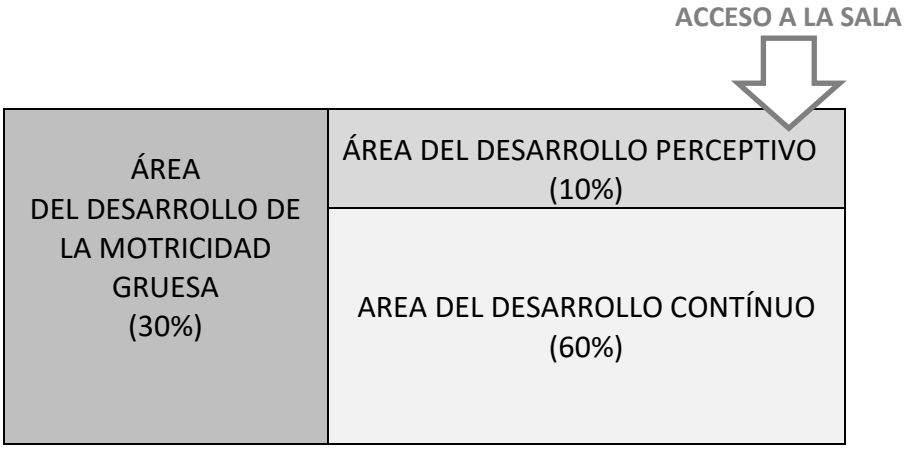



*Figura26. Porcentaje distribución de la sala*

Las áreas del desarrollo motor y perceptivo, son zonas que permanentes en la práctica diaria.

El ***área del desarrollo motor grueso*:** ocupa un 30% del espacio de la sala, y está siempre instalada, se trata del juego C*ircuito al despegue (figura 27)* y es la zona donde se entrenan las etapas del desarrollo motor que conducen a la organización completa de la lateralidad

*Figura 27. Dibujo área del desarrollo motor grueso.*

El ***área del desarrollo perceptivo,*** ocupa el 10% del espacio de la sala y es la zona destinada a los juegos de percepción visual, que van aumentando la dificultad progresivamente conforme avanza el programa.

El ***área del desarrollo continuo***, es la que ocupa la mayor parte del espacio de la sala, el 60%. En ella se van instalando juegos distintos en cada sesión, en nivel de estimulación creciente, según lo establecido en el cronograma previsto.

Los Juegos vienen definidos en nivel único o por niveles (*tabla 53)* de dificultad asociados a un estadio del desarrollo.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

Se utilizara un material optométrico y otro específico, *tablas 18 y 19,* respectivamente*:*

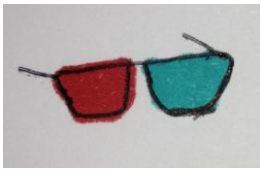
| Material optométrico para la práctica | | |
|---|---|---|
| **Material** | Función | Juegos en los que se utiliza |
| **Gafas anaglíficas**  | Sistema antisupresivo, evita la visión monocular para estímulos binoculares.<br><br>En caso de producirse, no se capta la información al completo. | Gafas extremas<br>BICROM<br>Buscando a Dory<br>Más/menos<br>Sapy Kids<br>Lanza al Aro<br>Código del tesoro<br>Aviones de papel |

*Tabla 18. Material optométrico para la práctica*

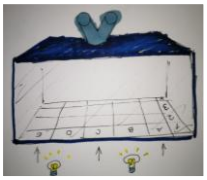
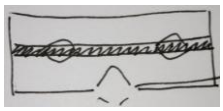
| Material específico para la práctica | | | |
|---|---|---|---|
| Material | Objetivo de desarrollo | Función | Juegos en los que se utiliza |
| Caja de convergencia  | Convergencia sostenida de 15-20 cm, atendiendo a las necesidades de cada niño podemos ajustar la convergencia. | Caja con lamina retroiluminada paralela al ocular móvil.<br>El ocular es binocular, hecha con 2 tubos. | ¡Encontrado! |
| Gafas estimulación periférica | Ejercita posiciones de mirada periférica. Mejora flexibilidad y coordinación de la musculatura extraocular. | Gafas centralmente opacas o difusas, para evitar fijar en PPM y reducir el campo de visión binocular. | Gafas extremas |
| Gafas con línea intermedia transparente  | Los microsaltos en la lectura habituales están delimitados para seguir la línea de un párrafo más fácilmente.<br>Este tipo de aislamiento de información hace que la lectura sea más confortable, focalizando en la zona de interés.<br><br>En casos de niños con problemas de fijación será mucho más confortable opacificar con pintura o cartulina blanca. | Gafas opacas con una línea intermedia transparente. | Leo |
| Cartas BICROM | Cartas de uso junto lentes con filtros como mecanismo antisupresivo | Números, letras o formas de colores rojo-verde. | BICROM |

*Tabla 19. Material específico EVD para la práctica*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

#### 7.3.1.1 Motilidad gruesa

El substrato del desarrollo es el equilibrio y conexión entre ambos lados del cuerpo. Cómo referencia tomaremos los movimientos propuestos como estimulación por el neurólogo Jorge Ferré Veciana y la optometrista Elisa Aribau Montón (2 págs. 201-214) como los movimientos precursores de los de mayor complejidad. El orden de los movimientos es el mismo que se registra como naturales en los neonatos:

- Volteo en el suelo del tendido supino al prono y viceversa.
- Balancín.
- Reptado circular.
- Reptado homolateral lineal anterior.
- La cuna en tendido supino.
- Patrón homolateral del movimiento.
- Gateo homolateral.
- Gateo lateral.
- Deambulación homolateral.
- Actividades rítmicas de coordinación homolateral.
- Actividades bilaterales.
- Giros en el suelo o en posición de bipedestación.
- Arrastrado contralateral.
- Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha.
- Marcha del soldado o Deambulación contralateral.
- Patrón contralateral de movimiento.
- Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral.
- Ejercicio del infinito matemático o del ocho tumbado.
- Estimulación de las dominancias laterales.

A mayor edad de realización aumento en complejidad.

Cuando avanzamos en estadio o en dificultad, añadiendo movimientos más complejos. Cómo por ejemplo el efecto en los movimientos rítmicos, descritos por el psiquiatra Harald Blomberg (12 pág. 77), integran los efectos primitivos y fomentan los reflejos posturales, mejorando la automatización de movimientos y ayudando a los niños a permanecer sentados. Puesto que estimulan el desarrollo de los ganglios basales y de las conexiones cerebrales adyacentes. De igual modo al desarrollo, con los juegos de motricidad gruesa, en grandes términos, perseguimos la activación cerebral pautada, primero hemisferios independientes con la activación de aéreas homolaterales y luego la activación interhemisferica.


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

*Tabla 20* resumen de los juegos de motricidad gruesa:

| Juegos MOTRICIDAD GRUESA | MATERIAL | JUGADORES (individual, Grupos (2<más), Colectivo | DURACIÓN | Estadio de realización |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 Circuito al despegue | Aula, Esterillas. | Colectivo | 15 mín./sesión | I |
| 1.1 Atrapa tu color | Aula, Pañuelos o tapones de colores. | Colectivo en 2 grupos | 15 mín./sesión | I |
| 1.2 Hasta arriba de Arena | Aula, Cucharas de plástico, Cubos o vasos, Arena/serrín o lentejas, Bancos, Cuerdas. | Equipos 4-5 personas | 15-20 mín./sesión | I |
| 1.3 Teatro 2D | Aula, Esterillas. | Colectivo por equipos | ½-1min por persona. 20 mín./sesión | I-II |
| 1.4 Salta la tiza | Tiza o dibujo rayuela | Grupos de 3 | 5 mín por grupo | II |
| 1.5 En marcha | Aula, Tambor o metrónomo. | Colectivo | 15 mín./sesión | II |
| 1.6 Dirección centro diana (A) y (B) | Aula, Pelotas de goma-espuma, Diana de cartón. | Colectivo (A) Grupo 5-7p. (B) | 5 mín. (A) 10-20 mín. /sesión (B) | IV |
| 1.7 Gafas extremas (A) (B) | Aula, Gafas parchadas con estimulación periférica. (B) anáglifos + 2 balones complementarios a anáglifos. | Grupos - equipos: total/2 | 40 mín./sesión | IV |

*Tabla 20. Juegos MOTILIDAD GRUESA*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

| Juego 1.0. Circuito al despegue | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Circuito cerrado que desempeña todo el despliegue de movimientos que realizan los neonatos en el desarrollo motriz. |
| **Desarrollo objetivo:** | Refuerzo del gateo y arrastrado contralateral: Cruzar un tubo o superficie baja.<br><br>Volteretas del prono al supino: volteo en esterilla.<br><br>Integración espacial: caminar por un banco mientras esquivan péndulos.<br><br>Marcha del soldado/Deambulación contralateral: caminar por un recorrido de anillas. |

*Tabla 21. Juego 1.0. Circuito al despegue.*

| Juego 1.1. Atrapa tu color | |
|---|---|
| **Nivel único:** | Se formarán 2 hileras como grupos.<br><br>Jugando 1 contra 1, deberán de cruzar linealmente el recorrido *"circuito al despegue"* con los mismos obstáculos. El primero en acabar, gana un tapón de color.<br>El grupo que tenga más colores gana. |
| **Desarrollo objetivo:** | Refuerzo movimientos corporales del circuito del despegue añadiendo la dificultad de la velocidad. |

*Tabla 22. Juego 1.1. Atrapa tu color.*

| Juego 1.2. Hasta arriba de arena | |
|---|---|
| Formación de grupos 4-5 personas, en función de la totalidad del grupo.<br><br>Posibles sustitutos a la arena: serrín, harina, lentejas o cualquier material ligero y accesible. | |
| **Nivel único:** | Por relevos han de llenar al máximo un cubo de arena en el mínimo tiempo. Para ello cada participante tendrá una cuchara de material blando, por ejemplo de plástico, que deberán de llenar hasta arriba de arena y transportarla en línea. Cada participante podrá cargar una cuchara de arena en su relevo.<br><br>Deberán de esquivar obstáculos: péndulos en horizontal, cuerdas, atravesar un banco. |
| **Desarrollo objetivo:** | Mejorar habilidades de seguimiento ocular, equilibrio y motricidad corporal. |

*Tabla 23. Juego 1.2. Hasta arriba de arena.*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

| Juego 1.3. Teatro 2D | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Uno o dos jugadores, extendidos sobre el suelo, representan mediante el movimiento un animal, mientras el resto de jugadores lo han de adivinan. El primero en acertar pasa a la posición de intérprete. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Imitar una acción cotidiana. |
| **Nivel 3 (difícil):** | Improvisación de una obra de teatro. |
| **Norma:** | Mantener el contacto con el suelo siempre con 3 extremidades (o 2 manos y 1 pie o a la inversa). |
| **Desarrollo objetivo:** | Ampliación de movimientos corporales con conciencia. Leve integración auditiva en el diálogo. |

*Tabla 24. Juego 1.3. Teatro 2D.*

| Juego 1.4. Salta la tiza | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Hay 3 participantes activos, 2 han de pasarse un globo a lo largo de la rayuela que el tercero ha de cruzar. Cada lanzamiento de globo es un paso que han de avanzar.<br><br>La rayuela en lugar de números, está marcada por una huella derecha o izquierda que ha de pisar el jugador que la cruza.<br><br>El primero en conseguir llegar a la otra punta, saltador de la rayuela o quien se intercambia el globo, será el ganador. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Concurso donde 2 grupos de 3, empezando por lados opuestos han de logar pasar la rayuela completa, el grupo más veloz, será el ganador. |
| **Desarrollo objetivo:** | Jugador saltador: direccionalidad, coordinación, percepción periférica.<br>Jugadores lanzadores de globo: coordinación ojo-mano.<br>Ambos: sacádicos, seguimiento, acomodación. |

*Tabla 25. Juego 1.4. Salta la tiza.*

| Juego 1.5. En marcha | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Marcha rítmica (con soporte de palmas, tambor, música, etc.) en circuito circular, deambulando con movimientos contralaterales alternando con gateo contralateral. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Modificación constante de la métrica. |
| **Desarrollo objetivo:** | Fusión rítmica y motriz. |

*Tabla 26. Juego 1.5. En marcha.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 1.6. Dirección centro diana | |
|---|---|
| **(A)**Calentamiento: Colocaremos una diana o un punto objetivo en una pared o superficie vertical. Los jugadores deberán lanzar, en la misma dirección con la mano qué sujetan la pelota, al centro de la diana.<br><br>**(B)**Después de unos minutos para calentar, creamos 2 grupos que compitan entre ellos. Cada uno tiene su propia diana (que, para ponerle mayor complejidad, estará subtendida del techo por una cuerda).<br><br>Normas:<br><br>- Sólo avanza el balón pasándolo entre los miembros del grupo.<br>- Quien sujete el balón no puede avanzar.<br>- El área de tiro directo a diana es delimitada.<br><br>El árbitro dará las indicaciones de con qué mano y dirección han de lanzar el balón: | |
| **Nivel 1 (Fácil):** | Orden derecha o izquierda. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Derecha/izquierda se añade la orden de delante/detrás. |
| **Desarrollo objetivo:** | Mejorar direccionalidad, coordinación, tonicidad y localización visoespacial. |

*Tabla 27. Juego 1.6. Dirección centro diana.*

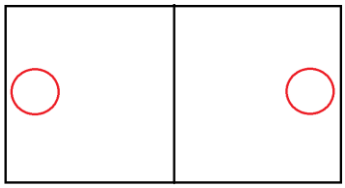
| Juego 1.7. Gafas extremas | |
|---|---|
| **Nivel único:**<br><br>**(A)** Los grupos tienen un prisionero en un área delimitada (círculo rojo), los liberadores posen una pelota que han de ceder al secuestrado, al hacerlo, ganan.<br><br>  <br><br>Los captadores han de evitar que consigan rescatar al prisionero, han de "pillar" a quien sujete la pelota, si lo atrapan, ganan.<br><br>Normas: la única forma de mover la pelota es lanzándola a un compañero. Los captadores no han de tocar nunca la pelota. | |
| **(B)** Sin gafas extremas, con anáglifos + 2 pelotas de colores rojo-verde. | |
| **Desarrollo objetivo:** | Coordinación y motilidad tanto corporal como ocular.<br><br>**(A)** Motilidad en posiciones extremas de mirada, estimulación periférica binocular.<br>**(B)** Antisupresión, respuesta bilateral. |

*Tabla 28. Juego 1.7. Gafas extremas:*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

### 7.3.1.2 Eficacia visual

La maduración *binocular* tiene una íntima relación con la capacidad *acomodativa*, por ello la trabajaremos en conjunto (28).

Respecto el objetivo de la eficacia visual que se persigue, asimismo que cualquier otro tipo de terapia visual comentado, es el autocontrol del sistema de enfoque y fijación además de la regulación de otros posibles desequilibrios.

Hacemos uso continuado de las gafas anaglíficas en distintos juegos, puesto que, fomenta la regulación de las disparidades de fijación.

*Tabla 29* resumen juegos de eficacia visual:

| Juegos EFICACIA VISUAL | MATERIAL | JUGADORES (individual, Grupos (2<más), Colectivo | DURACIÓN | Estadio de realización |
|---|---|---|---|---|
| 2.0 BICROM (A) sin lentes (B) con lentes | Aula, Baraja de cartas Bicrom, Gafas anaglíficas | Grupos | 20 mín. /sesión | I |
| 2.1 Inmóviles | Aula, | Colectivo | 15-20 mín | I |
| 2.2 Lucha de piratas | Aula, Folios con patrón de puntitos individual, Parche opaco, Pizzarra con rotulador, Silbato, | Individual y en grupos de 2 | 15 mín | I |
| 2.3 Buscando a Dory | Aula, Filtros anaglíficos, Carta dibujos "objetos perdidos (rojos y verdes)". | Individual | 30 mín. /sesión | I (N.1) II (N.2) |
| 2.4 Lupa al dado N.1 monocular N.2 binocular | Aula, Lentes de diferentes potencias clasificadas por color, Cartar de colores: rojo, verde, amarillo. Dado formas-color, Dado tamaño, Dado grosor, Tablero o caja con familias de piezas (forma/color/tamaño). | Grupos de 5 | 30 mín. /sesión | I (N.1) III (N.2) |
| 2.5 Más/menos N.1 oclusor | Aula, Hoja con canciones, | Colectivo | 20 mín. | I (N.1) III (N.2) |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N.2 anáglifo | Gafas anáglifos, | | | |
| 2.6 Dale a la letra<br>N.1 sin dirección<br>N.2 con dirección | Aulas,<br>Abecedario impreso,<br>Dardo o sustancia pegajosa. | Colectivo o grupos | 15 mín. /sesión | II (N.1)<br>III (N.2) |
| 2.7 ¡Encontrado! | Aula,<br>Cuadrícula junto ocular para convergencia sostenida,<br>Lamina retroiluminada con fotos o dibujos. | Grupos de 2 personas | 15-20 mín por ronda | III |
| 2.8 Spy Kids<br>Película en 3D | Aula,<br>Proyector,<br>Gafas anaglíficas. | Colectivo | 2h aprox (o 30 mín. por sesión) | III |
| 2.9 Leo | Aula,<br>Gafas con CV reducido a una recta horizontal,<br>Microrelato. | Colectivo | 10 mín. /sesión | III |
| 2.10 Lanza al aro | Aula,<br>Aros (verdes),<br>Plataforma giratoria de barras. | Colectivo | 20mín /sesión | IV |

*Tabla 29. Juegos EFICACIA VISUAL*

| Juego 2.0. BICROM | |
|---|---|
| Usaremos la baraja "BICROM", de 12 cartas rojas y 12 verdes de dibujos o números o letras, con la gafa anaglífica la carta roja la veremos con el filtro verde y viceversa.<br><br>Los jugadores pondrán la baraja roja en el centro boca abajo. La del otro color la repartirán entre los demás jugadores.<br><br>La estimulación visual añadida: Combinación de lente positiva/negativa. | |
| **Nivel único:** | Al inicio cada jugador mira su mano y debe de memorizar sus cartas porque después no tendrán acceso a ellas.<br><br>Cada uno, en su turno, volteará una de las cartas centrales con el color complementario. En caso de tener la misma forma en su mano la tendrá que superponer, para completar la pareja.<br><br>Gana quien se quede sin cartas antes. |
| **Desarrollo objetivo:** | Flexibilidad de vergencia y acomodación, sacádicos.<br>Memoria visual.<br>Sistema antisupresión. |

*Tabla 30. Juego 2.0. BICROM.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 2.1. Inmóviles | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | El colectivo se desplaza por todo el espacio hasta que el dinamizador dice "STOP".<br><br>Una vez todos inmóviles, un jugador obedecerá la orden de atrapar a su relevo, indicado por el dinamizador, mientras ha de pasar desapercibido entre los inmóviles para evita ser atrapado.<br><br>Si algún "inmóvil" lo visualiza, dirá su nombre. Si acierta, quedara eliminado. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Cambia la forma de quedar descalificado:<br><br>Si quien atrapa es visualizado por un "inmóvil" además de decir su nombre en alto, le podrá lanzar una bolita de papel mientras dice su nombre y si le toca este queda descalificado del juego. Si no le toca, quien la lanza quedará eliminado. |
| **Desarrollo objetivo:** | Motilidad ocular: saltos de vergencia y rastreo visual. Discriminación figura – fondo.<br><br>En el siguiente nivel coordinación ojo-mano. |

*Tabla 31. Juego 2.1. Inmóviles.*

| Juego 2.2. Lucha de piratas | |
|---|---|
| **Nivel único:** | Primera parte:<br><br>Encontrar el patrón: en la pared de la sala habrá 6 o más folios blancos con líneas de puntitos (banderas o calaveras). A cada jugador le repartiremos una hoja con la que deberá buscar uno por uno cuál es su patrón, es decir que números de puntitos de la pared que corresponde al suyo.<br><br>Quienes compartan el patrón formarán un equipo la siguiente fase, debemos estar atentos en encontrar en la sala el mismo patrón que tenemos en nuestra hoja. |
| | Segunda parte: monocular, usaremos un parche.<br><br>Uno de los jugadores fija la mirada en una pegatina (se encuentra en una pizarra) mientras otro jugador hace cruces alrededor la pegatina (más alejadas de la pegatina las cruces serán de un tamaño mayor) y el jugador que mira la pegatina ha de tratar de "hundir" la cruz tocándola en el centro. Si solo toca un aspa es "tocado" y si no la toca es "agua". Siempre que pierda de vista la pegatina sonará un |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | |
|---|---|
| | silbato y deberá de hacer una operación matemática como recompensa.<br><br>II versión: 2 jugadores están mirándose a través de un cristal. Un tercer jugador ha de dibujar la cruz y el primero en hundirla gana (si nadie toca la cruz: punto para el jugador que la dibuja, si los 2 tocan la aspa el primero será quien obtenga el punto). |
| **Desarrollo objetivo:** | Primera parte: movimientos sacádicos, saltos de vergencia y saltos acomodativos.<br><br>Segunda parte: estimulación para ampliar la activación el campo visual periférico y coordinación ojo- mano |

*Tabla 32. Juego 2.2. Lucha de piratas.*

| Juego 2.3. Buscando a Dory | |
|---|---|
| Cada jugador tiene una propia carta: banco de peces u objetos perdidos para buscarlos en los posters distribuidos en la sala, es necesario el uso de gafa anaglífica. La confusión figura-fondo se aumentará por medio de formas verdes u otro color del anáglifo con el mismo tono en el fondo. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | Carta de refuerzo monocular: ven el objeto con el mismo ojo en visión próxima y lejana. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Carta de Binocular: el objeto de visión próxima a lejana cambia de color, por lo tanto la fijación ocular cambia de ojo. |
| **Desarrollo objetivo:** | Sacádicos, saltos de vergencias y acomodación, discriminación visual, percepción figura-fondo. |

*Tabla 33. Juego 2.3. Buscando a Dory.*

| Juego 2.4. Lupa al dato | |
|---|---|
| Cada jugador dispone de 3 "lupas", Lentes de potencias: -2.00, -3.50, +1.50. Con un color asociado en este orden: verde, rojo y azul.<br><br>Por azar se volteará una carta que determina la "lupa" que han de usar para buscar una pieza de una determinada: forma, tamaño, color y grosor que se encuentra en el tablero central, el azar del dado lanzado decide la pieza a encontrar. El jugador que consiga la pieza, obtiene 1 punto, al llegar a 5 puntos podrá pasar a un juego de las áreas permanentes. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | Monocular con oclusor |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Binocular |
| **Desarrollo objetivo:** | Flexibilidad acomodativa. Percepción visual: discriminación visual, figura-fondo, constancia forma. |

*Tabla 34. Juego 2.4. Lupa al dato.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 2.5. Más/menos | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Por relevos, leerán una frase componente de una fábula/enigma. El dinamizador les pondrá una lente (flipper: primero negativa y luego positiva) en su turno. Monocular: Con oclusor.<br><br>Aumentará la potencia de las lentes en caso de resultar fácil. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Cantarán una canción.<br><br>Con gafas anaglíficas. |
| **Desarrollo objetivo:** | Nivel 1: flexibilidad acomodativa, sacádicos.<br><br>Nivel 2: además de lo anterior; combinación rítmica y sistema antisupresión. |

*Tabla 35. Juego 2.5. Más/menos.*

| Juego 2.6. Dale a la letra | |
|---|---|
| Se precisa de un panel con el abecedario con textura velcro, cierre de gancho, y de bolas del material complementario, cintas de bucle.<br><br>Más opciones de material sin velcro: pizarra + pintura. Pizarra + bola. Pizarra + dardo de plástico. Pizarra + material pegajoso. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | Un jugador se inventa una palabra y el resto la adivina. Antes de decir la palabra vocalmente han de "obtener la letra" dándole a la diana de letras, luego cuando tienen las letras pueden decir la palabra. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Se les ordena con que mano han de ganar la letra. |
| **Desarrollo objetivo:** | Coordinación ojo-mano, saltos de vergencia, saltos acomodativos.<br><br>En el nivel 2, trabaja la relación visoperceptiva. |

*Tabla 36. Juego 2.6. Dale a la letra.*

| Juego 2.7. ¡Encontrado! | |
|---|---|
| Han de buscar en una cuadricula:<br>(A) Foto mostrada en VL de un compañero.<br>(B) Foto de un objeto arqueológico en visión de lejos.<br><br>Mecanismo del juego:<br>Consta de una lámina oculta en una caja e iluminada por retroiluminación. A través de unos tubos, por anteojos, se converge a 15-20cm. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | Se muestra la imagen de un compañero u objeto a unos 4 metros de distancia y han de rastrearla sujetando los anteojos con ambas manos para buscar en qué posición de la cuadricula se localiza. |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | |
|---|---|
| **Nivel 2 (intermedio):** | Se muestra la imagen en visión lejana, 4 m, durante un tiempo limitado de unos 5 segundos con nuevos objetos. |
| **Desarrollo objetivo:** | Convergencia sostenida, saltos de vergencia y acomodación, memoria visual. Discriminación visual. |

*Tabla 37. Juego 2.7. ¡Encontrado!*

| Juego 2.8. Spy Kids (película 3D) | |
|---|---|
| Película en 3D: se espera que en las anteriores sesiones los participantes hayan educado más su comprensión de localización y como saber interpretar su mirada para poder disfrutar de una visión estereoscópica. Es por ello que disfrutamos de unas últimas sesiones de una película en 3D. | |
| **Desarrollo objetivo:** | Percepción estereoscópica. |

*Tabla 38. Juego 2.8. Spai Kids 3D.*

| Juego 2.9. Leo | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Leeremos, entre todos, un microrelato usando una gafa que delimita el campo de los microsaltos horizontales, que ocurren en la lectura habitual. |
| **Desarrollo objetivo:** | Concienciación de la localización de sus ejes visuales en la lectura y sacádicos. |

*Tabla 39. Juego 2.9. Leo.*

| Juego 2.10 Lanza el aro | |
|---|---|
| Los jugadores harán una cola y los 2 del principio tienen un aro que han de acertar en una de las barras perpendiculares de una plataforma giratoria. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | El 1ro tiene el primer turno de tirar a 3 metros de la balda giratoria, luego ilimitadamente lanzarán tanto el primero como el segundo. En el caso de que el primero acierte en un aro le pasa el aro al siguiente de la cola.<br><br>En el caso de que el segundo acierte, el anterior queda eliminado. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Barras de color rojo, aro de color azul o verde + gafas anaglíficas |
| **Desarrollo objetivo:** | Coordinación ojo-mano. Movimiento corporal con integración. Nivel 2: binocularidad (sistema antisupresivo) |

*Tabla 40. Juego 2.10 Lanza el aro.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

### 7.3.1.3 Percepción visual

La percepción visual es fundamental para interpretar y procesar estructuradamente la imagen, su orientación y contexto.

*Tabla 41* resumen de juegos de percepción visual:

| Juegos PERCEPCIÓN VISUAL | MATERIAL | JUGADORES (individual, Grupos (2<más), Colectivo | DURACIÓN | Estadio de realización |
|---|---|---|---|---|
| 3.0 Código del tesoro<br>(A)<br>(B)<br>(C) | Aula,<br>Láminas de formas no cerradas,<br>Láminas conteo-puntitos R/V/N,<br>Gafas anaglíficas,<br>Globo con letras,<br>Hoja código secreto (abecedario un núm. asociado) | Individual-colectivo | (A) 5 mín.<br>(B) 5-10 mín.<br>(C) 15 mín. | II |
| 3.1 En el espejo | Aula, | Grupos de 2 | 20-30 mín. | II (N.1)<br>III (N.2) |
| 3.2 El circo | Aula,<br>Laminas con los personajes. | Individual | 30 mín./sesión | III |
| 3.3 Ladrillo a ladrillo | Aula,<br>Lamina metacrilato o transparente,<br>Piezas geométricas. | Grupos de 2 o 3 | 15 mín / ronda | III |
| 3.4 Familia Policroma | Aula,<br>Piezas de familias de colores. | Individual y/o con grupos | 30 mín. | III |
| 3.5 La ciudad de las formas | Aula,<br>Cartones de formas con colores ,<br>Cuerdas, tijeras | colectivo | 30- mín | IV |
| 3.6La Locomotora | Aula,<br>Antifaz, | Colectivo | 10-15 mín. | IV |
| 3.7 Mapa frutívoro | Aula,<br>Mapa de pasos,<br>Cinta o cuerda,<br>Frutas. | Grupos de 2 | 20 mín. /sesión | IV |

*Tabla 41. Juegos PERCEPCIÓN VISUAL*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 3.0. Código del tesoro | |
|---|---|
| **Nivel único:** consta en 3 fases | 1ª fase: Completar formas no cerradas de unas láminas.<br><br>2ª fase: Han de contar el total de puntitos de cada línea y poner el número correspondiente en cada casilla. Con una gafa anaglífica y una lámina de líneas de puntitos alternantes rojos, verdes y negros. Evitamos que toquen utilicen el dedo como guía, pues la plantilla se sujeta en la pared.<br><br>3ª fase: En el aula hay un globo colgado del techo como si fuera "pelota de Marsden". Este tiene muchas letras, una letra por línea del anterior. Cuando consiguen saber todas las letras del globo, se acercarán al "organizador/dinamizador del programa" si ha encontrado el número completo de letras, consiguen el descifrador del código: una hoja, dónde se asocia cada letra obtenida con un número.<br><br>Finalmente ponen la letra correspondiente al número que obtuvieron en la 2ª fase, la palabra clave. El primero en decirla obtiene un premio. |
| **Desarrollo objetivo:** | Sacádicos, seguimiento, acomodación. Percepción: cierre visual. |

*Tabla 42. Juego 3.0. Código del tesoro*

| Juego 3.1. En el espejo | |
|---|---|
| Se muestra el ejercicio en el aula delante de todos con tal de que lo entiendan.<br><br>Consiste en uno de los integrantes hace un movimiento de brazo con dirección:<br><br>- Derecha: Con la mano derecha hacemos el movimiento desde el centro de nuestro cuerpo hacia afuera, es decir, de centro a derecha.<br>- Izquierda: desde el centro de nuestro cuerpo con la mano izquierda hacia afuera.<br>- Arriba: movimiento de abajo-arriba con ambos brazos.<br>- Abajo: movimiento de la mano de arriba abajo con ambos brazos.<br><br>La persona que se encuentra delante ha de hacer el mismo movimiento especularmente. Luego se añade otro componente qué controla que realicen bien la dirección. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | 3ro intervendrá ordenando el tipo de movimiento y la "imagen" lo imitará. El observador dirá una secuencia de 3 direcciones, que han de realizarla correctamente. En unos minutos se cambian los roles. |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | |
|---|---|
| **Nivel 2 (intermedio):** | Competición: ahora el imitador hará la misma acción, pero con la misma mano que el ejecutor inicial del movimiento. Utilizamos un temporizador y han de hacer la secuencia antes de los 5 segundos. |
| **Desarrollo objetivo:** | Direccionalidad, conciencia corporal. |

*Tabla 43. Juego 3.1. En el espejo*

| Juego 3.2. El circo | |
|---|---|
| Hay laminas colgadas en la sala/aula cada lamina representa un personaje del circo, como un cadáver exquisito (la parte superior y la inferior con distintos diseños) hay 7 representaciones de cada personaje; trapecista, domador de leones, malabarista, payaso, etc.<br><br>Cada jugador tiene su lámina propia con la mitad de uno de esos personajes, ha de encontrar su mitad exacta para completar la mitad que no tenga. Por ejemplo, si tiene las piernas del payaso deberá de dibujar la parte del tronco y la cabeza.<br><br>Para completar el circo en una próxima sesión haremos bolitas de papel (mejoraremos la pinza) y las pegaremos a nuestro circo. | |
| **Desarrollo objetivo:** | Discriminación visual, cierre visual, habilidad de la pinza. Saltos vergencia-convergencia. |

*Tabla 44. Juego 3.2. El circo*

| Juego 3.3. Ladrillo a ladrillo | |
|---|---|
| Dos competidores se sientan delante uno del otro, separados por una lámina transparente que contiene formas.<br><br>Se les muestra una figura para construirla, pero primero han de ganar cada pieza.<br><br>Cómo ganar las pizas: un 3r jugador, o dinamizador, dice que pieza han de conseguir. Una vez dicha han de tocar con el dedo índice la pieza del panel con formas mientras aguantan la mirada al compañero. Gana la pieza quien antes la toque.<br><br>Una vez conseguidas, quien crea que la puede construir tendrá 1 oportunidad. | |
| **Nivel 1 (fácil):** | Sin tiempo. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Con cuenta atrás. |
| **Nivel 3 (difícil)** | Con distintas direccionalidades de la figura muestra. |
| **Desarrollo objetivo:** | Discriminación visual, direccionalidad, fijación ocular, amplitud de campo, coordinación ojo-mano. |

*Tabla 45. Juego 3.3. Ladrillo a ladrillo*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 3.4. Familia Policroma | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Mostramos una secuencia de 3 o más colores durante unos segundos y la tapamos. En la sala hay diferentes familias de colores con distintas formas por el suelo. Han de coger distintas piezas y ordenarlas con la secuencia mostrada.<br><br>Primero por parejas, luego individual. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | - Con tiempo limitado para formar la secuencia mostrada.<br>- Aumentamos el tiempo entre que mostramos la secuencia y damos la señal de inicio de la búsqueda y formación de la secuencia. |
| **Nivel 3 (difícil):** | Con orden de *forma, tamaño y/o grosor* de las piezas, si de igual o diferentes características. |
| **Desarrollo objetivo:** | Memoria visual secuencial.<br><br>En el nivel 3 se trabaja: discriminación visual, figura-fondo, constancia de forma. |

*Tabla 46. Juego 3.4. Familia Policroma*

| Juego 3.5. La ciudad de las formas | |
|---|---|
| (A) Al inicio del juego para descubrir que forma geométrica meterán las manos en un cajón de arena con la forma dentro. Deberán de tocarla, reconocerla y por ultimo acertar que forma es. Luego con un enganche se la colgaremos como un collar.<br>(B) Juego nivel 1 y 2 | |
| **Nivel 1 (fácil):** | Cada jugador tiene enganchada una forma geométrica y de un color en el pecho. A la orden del dinamizador han de agruparse por personas con las características dictadas.<br><br>Agrupación por características compartidas. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | Agrupación por distintas características. |
| **Desarrollo objetivo:** | Discriminación visual, localización, direccionalidad. |

*Tabla 47. Juego 3.5. La ciudad de las formas*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 3.6. La Locomotora | |
|---|---|
| Haremos una fila de personas: El conductor de la locomotora, el primero, obedece la orden de la dirección y el último vagón intentará atrapar al segundo en la cola. El objetivo del resto es llevar, al conductor a la "estación" (una localización concreta del aula).<br><br>El conductor llevará un antifaz o el siguiente jugador le tapará los ojos con sus manos.<br><br>El segundo vagón en caso de ser atrapada por el último, pasará a ser el conductor de la locomotora y esté último será un vagón descolgado, eliminándose del tren de personas.<br><br>Cómo se desplazará la locomotora, dependerá del nivel: | |
| **Nivel 1 (fácil):** | El penúltimo vagón da las órdenes de dirección por voz y la locomotora responde mecánicamente. |
| **Nivel 2 (intermedio):** | El conductor de la locomotora ejecuta las órdenes del penúltimo vagón mediante la corriente de palmadas en el hombro. |
| **Nivel 3 (difícil):** | Todos los jugadores excepto el último y penúltimo tienen los ojos tapados. El anterior al último envía la señal al primero de qué dirección tomar mediante una palmada en el hombro que deberán de enviar (Izquierda-STOP-derecha). |
| **Desarrollo objetivo:** | Direccionalidad. |

*Tabla 48. Juego 3.6. La Locomotora*

| Juego 3.7. Mapa frutívoro | |
|---|---|
| **Nivel único:** | Cada punto marcado del mapa tiene una tipo de fruta distinta a la última, su objetivo es llegar a la acertada. Por parejas contrapuestas, en dirección a las frutas es el guía y de espaldas quien lee el mapa. |
| **Desarrollo objetivo:** | Direccionalidad. |

*Tabla 49. Juego 3.7. Mapa frutívoro.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

### 7.3.1.4 Motricidad fina

El proceso de perfección de la motricidad fina, de orden superior en complejidad a sus movimientos precedentes, es consecuencia de la retroalimentación surgida en actividades manufacturadas que requieren el uso de movimientos conjugados manuales y visuales.
Precisamente, en el escolar es fundamental para el proceso de aprendizaje, ya que gracias a la cenestésica que supone la escritura adecuada manual, fomenta la absorción de datos a través de distintos canales de entrada. Es necesario para actividades, como además de escribir fluidamente, dibujar, hacer puzles, trazar con pinceles, sujetar correctamente los cubiertos, etc.
La propuesta en este aspecto es de menor incidencia porque existirá una zona en específico para su fomentación en el área perceptiva (*figura 26)*.
La definición concreta que recibe está habilidad visual es coordinación ojo-mano.

*Tabla 20* resumen juegos de motilidad fina:

| Juegos MOTILIDAD FINA | MATERIAL | JUGADORES (individual, Grupos (2<más), Colectivo | DURACIÓN | Estadio de realización |
|---|---|---|---|---|
| 4.0 Aviones de papel | Aula, Papeles de colores rojo – verde – azul, Gafas anaglíficas, | Colectivo - Individual | 10-15 mín./sesión | II |
| 4.1 Geoboard | Aula, Geoboard y Binboard | Colectivo Individual y colectivamente | 5-10 mín./sesión | II |
| 4.2 Pulseras | Aula, Materiales para pulseras | Individual | 5-10 mín./sesión | III |

*Tabla 50. Juegos MOTILIDAD FINA*

| Juego 4.0. Aviones de papel | |
|---|---|
| **Nivel 1 (fácil):** | Usaremos láminas de papel de color rojo, azul o verde para crear aviones de papel debemos usar una gafa de anaglífica y el ojo que queramos reforzar deberá ser el color opuesto al del avión. Finalmente haremos una carrera de aviones en un pasillo largo. |
| **Desarrollo objetivo:** | Antisupresión y coordinación visomotora: combinación motilidad fina con sistema antisupresión y/o refuerzo de dominancia ocular. |

*Tabla 51. Juego 4.0. Aviones de papel*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| Juego 4.1 Geoboard y Binboard | |
|---|---|
| Mostramos una muestra de geoboard y han de copiarla exactamente con gomitas. | |
| Binboard: se les muestran una forma por cartulina, el primero que tenga todas las formas en la suya da alarma "Binboard". Cuando coincidan 3 formas se dirá:" triboard" | |
| **Desarrollo objetivo:** | Discriminación visual, saltos de vergencias. |

*Tabla 52. Juego 4.1 Geoboard y Binboard*

| Juego 4.2. Pulseras | |
|---|---|
| Con distintos materiales haremos pulseras. A medida que avance serán materiales que requieren mayor habilidad y precisión de manipulación. | |
| **Desarrollo objetivo:** | Mejorar habilidades de alta precisión manual (con los dedos), motilidad fina. Además de la fijación ocular. |

*Tabla 53. Juego 4.2. Pulseras.*

### 7.1.2 Tabla de juegos y programación de la estimulación visual del desarrollo

| | JUEGO | niveles | estadio | estimulación |
|---|---|---|---|---|
| | 1.0 Circuito al despegue | Único | I | Movimiento corporal<br>Seguimiento ocular |
| | 1.1 Atrapa tu color | Único | I | Movimiento con rapidez |
| | 1.2 Hasta arriba de arena | único | I | Movimientos con rapidez, leve interacción |
| | 1.3 Teatro 2D | N.1<br>N.2 | I | Movimiento con conciencia corporal |
| | | N.3 | II | Habilidades N.1 además de leve integración auditiva |
| | 1.4 Salta la tiza | N.1<br>N.2 | II | Coordinación corporal y ojo-mano, direccionalidad |
| | 1.5 En Marcha | N.1<br>N.2 | II | Integración movimientos con rítmica |
| | 1.6 Dirección al centro Diana | N.1<br>N.2 | IV | Coordinación ojo-mano<br>Direccionalidad |
| | 1.7 Gafas extremas | Único | IV | Coordinación ojo-mano<br>Relaciones visoespaciales<br>Motilidad ocular |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2.0 BICROM | único | I | Saltos acomodativos<br>Discriminación visual<br>Sacádicos y fijación |
| | 2.1 Inmóviles | N.1 | I | Movimiento ocular: ampliar los movimientos en distintas posiciones de mirada |
| | | N.2 | II | Habilidades del N.1, además coordinación ojo-mano |
| | 2.2 Lucha de piratas | Único<br>2 Fase: (A) y (B) | I<br>II | (A)<br>Sacádicos de pequeña amplitud<br>Saltos de vergencia VL a VP<br>Saltos acomodativos<br>(B)<br>Amplitud de campo visual con Estimulación periférica<br>Fijación |
| | 2.3 Buscando a Dory | N.1 | I | Rastreo ocular<br>Saltos acomodativos |
| | | N.2 | II | Sacádicos media amplitud<br>Saltos de vergencia (VL - VP)<br>Saltos acomodativos (VL - VP)<br>Percepción figura-fondo |
| | 2.4 Lupa al Dato | N.1 | I | Acomodación saltos<br>Rastreo |
| | | N.2 | III | Saltos acomodación<br>Sacádicos pequeña amplitud |
| | 2.5 Más/menos | N.1 | I | Sacádicos pequeña amplitud<br>Saltos acomodativos |
| | | N.2 | III | Habilidades de N.1<br>Fijación binocular |
| | 2.6 Dale a la letra | N.1 | II | Coordinación ojo-mano<br>Organización espacial<br>Saltos de vergencia media amplitud<br>Saltos acomodativos |
| | | N.2 | III | Habilidades del N.1<br>Direccionalidad |
| | 2.7 ¡Encontrado! | N.1 | III | Saltos de acomodación<br>Convergencia sostenida<br>Rastreo<br>Discriminación visual |
| | | N.2 | | Habilidades del N.1 con rapidez |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2.8 Spy Kids 3D | Único | III | Estereopsis |
| | 2.9 Leo | Único | III | Conciencia ocular<br>Sacádicos pequeña amplitud |
| | 2.10 Lanza al aro | N.1 | IV | Movimiento corporal con integración:<br>Organización espacial<br>Coordinación ojo-mano<br>Rapidez de ejecución<br>Visualmente:<br>Fijación, seguimiento y profundidad |
| | | N.2 | | Refuerzo lateralidad |
| | 3.0 Código del tesoro | Único:<br>F1<br>F2<br>F3 | II | F1- Cierre visual<br>F2- Sacádicos,<br>Saltos de vergencia<br>Saltos acomodativos<br>F3- Seguimiento<br>Sacádicos<br>Percepción de forma |
| | 3.1 En el espejo | N.1 | II | Conciencia corporal<br>Direccionalidad<br>Secuencia de movimientos/ memoria secuencial<br>Rítmica |
| | | N.2 | III | Habilidades N.1 con mayor rapidez. |
| | 3.2 El Circo | Único | III | Saltos de vergencia<br>Saltos acomodativos<br>Rastreo<br>Discriminación visual<br>Constancia de forma<br>Motilidad fina: la pinza (dibujar) |
| | 3.3 Ladrillo a Ladrillo | N.1 | III | Direccional<br>Constancia Forma<br>Discrimación visual<br>Memoria visual y secuencial |
| | | N.2 | | Habilidad del N.1 con mayor dificultad |
| | | N.3 | | Habilidades del N.2 junto relaciones visoespaciales |
| | 3.4 Familia Policroma | N.1 | III | Memoria secuencial<br>Figura-Fondo |
| | | N.2 | | Habilidades del N.1 con rapidez |
| | | N. 3 | | Habilidades del N.1<br>Constancia de forma |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3.5 La ciudad de las formas | N.1 | IV | Parte A, motilidad fina: Consciencia y discriminación táctil<br>Rastreo<br>Discriminación visual<br>Constancia forma |
| | | N.2 | | Operaciones complejas |
| | 3.6 La Locomotora | N.1<br>N.2<br>N.3 | IV | "Conductor": Conciencia corporal<br>"Vagones": organización espacial, direccionalidad<br>(C)conciencia corporal de los "vagones" |
| | 3.7 Mapa frutívoro | Único | IV | Direccionalidad<br>Organización espacial<br>Discriminación visual |
| | 4.0 Aviones de papel | Único | II | Motilidad fina: Coordinación ojo-mano, Relaciones visoespaciales<br>Visualmente: Acomodación, convergencia sostenida, seguimiento |
| | 4.1 Geoboard/ Binboard | Único | II | Constancia Forma, Discriminación visual, Relaciones visoespaciales<br>Saltos de vergencia, saltos acomdoativos, rastreo |
| | 4.2 Pulseras | Único | III | Coordinación ojo-mano. |

*Tabla 54. Niveles de Juego.*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## PROGRAMA EVD 2020

El programa, que se compone de cuatro etapas, consiste en veinte sesiones de una hora de estimulación, a razón de dos sesiones por semana. Como se puede apreciar en la tabla 55, la primera fase dura tres semanas, la segunda y tercera fase se realiza en dos semanas y una sesión y, para finalizar, la cuarta fase, de integración, se realizará durante dos semanas. Por cuestiones de calendario, las cuatro fases podrían alargarse más, según la disponibilidad de la escuela.

| ESTADIO | SEMANA | SESIÓN LUNES | SESIÓN MIÉRCOLES |
|---|---|---|---|
| **I** | 1 | Circuito al despegue<br>BICROM | Teatro 2D (N.1-N.2)<br>Hasta arriba de arena |
| | 2 | Circuito al despegue<br>Buscando a Dory (N.1) | Atrapa tu color<br>Lupa al dato (N.1) |
| | 3 | Inmóviles<br>Más/menos | Lucha de piratas<br>En Marcha |
| **II** | 4 | Buscando a Dory (N.2)<br>Dale a la letra (N.1) | Aviones de papel<br>Salta a la tiza (N.1-N.2) |
| | 5 | Lucha de piratas<br>En el espejo | Código del tesoro<br>En Marcha |
| **II**<br>**III** | 6 | Binboard<br>Inmóviles | Dale a la letra (N.2)<br>Más/menos (N.2) |
| **III** | 7 | En el espejo<br>El Circo | Lupa al dato (N.2)<br>Familia Policroma<br>(3 niveles) |
| | 8 | Ladrillo a Ladrillo<br>Leo | ¡Encontrado!<br>Pulseras |
| **IV** | 9 | Dirección al centro de la Diana | Gafas Extremas<br>La ciudad de las formas |
| | 10 | Lanza al Aro<br>La locomotora | Mapa Frutívoro |
| **En el inicio del programa se ejercita la motricidad gruesa, la fina se añadirá hacia el final. La estimulación visual, en toda la programación, son con ejercicios de eficacia y percepción.** | | | |

*Tabla 55. Planificación del programa de estimulación visual para el desarrollo.*


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 8. RESULTADOS

El examen optométrico inicial se empezó a realizar el día 9 de marzo de 2020 y desde el día 11 no se pudo continuar, de manera que no se han obtenido los resultados de todos los niños. Y tampoco se han podido realizar las evaluaciones posteriores al programa de estimulación. La comparación de ambos valores hubiese sido el indicador de la medida del efecto del tratamiento. Y se hubiese tratado los datos mediante estadística descriptiva para valorar si la diferencia entre las habilidades visuales y motoras pre y post era significativa. La estadística inferencial nos hubiese informado de la representatividad de la muestra para extrapolar los datos a la población en general.

## 9. DISCUSIÓN

Debido a la situación excepcional del estado de alarma y periodo de confinamiento por la pandemia COVID19 que implica, des del pasado 11 de Marzo, la anulación total de la parte práctica con pacientes desde la Facultat d'Óptica i Optometría de Terrassa, se ha limitado la ejecución de la totalidad de este trabajo de fin de carrera, con el planteamiento teórico exclusivamente. Con el compromiso de aplicar el programa de estimulación visual del desarrollo en el curso 2020-2021 en el col·legi Lumen de Terrassa, donde dio inicio en Marzo. Siempre y cuando las condiciones sanitarias lo permitan sin riesgo de correr ningún tipo de peligro de salud.

## 10. CONCLUSIÓN

El abordaje multidisciplinar desde destinas técnicas para el desarrollo, facilita la progresión del individuo en su recorrido en los hitos madurativos.

Esta propuesta de estimulación visual del desarrollo, es un proyecto con ánimo de dar soporte optométrico a los centros educativos, tanto como a los optometristas en servicio, en estos centros, para fomentar unas bases en el equilibrio de distintas aéreas físicas y cognitivas, además de visuales.

Para poder avanzar evolutivamente, debemos de continuar con esta tendencia de fomentar el desarrollo y cuidar la curiosidad en los más pequeños, para favorecer así la captación y análisis de la información, en especial visualmente.

La terapia visual convencional contempla, punto a punto, el valor de mejora a lo largo de la trayectoria. En la práctica del programa de estimulación, se podría calcular con las distancias del aula para los distintos juegos, en caso de tener éxito en la ejecución, que se realizará en el curso siguiente.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 11. LIMITACIONES Y PROPUESTAS FUTURAS

Es optimista pensar que este programa se pueda adaptar a todos los perfiles individuales de una clase, pues existen personalidades que requieren un cuidado en especial, con la mayor personalización posible y con un emprendimiento multidisciplinar.

Además hay un área que no se ha valorado en esta entrega, las relaciones interpersonales en el grupo podría ser en esencia, un beneficio o romper la continuidad de los ejercicios, poniendo en riesgo el resultado o alterándolo de forma positiva o negativa.

Por ello creo que la próxima línea de búsqueda, será como adaptar este trabajo a mayores niveles, creando más flexibilidad en la práctica y ajustándolo para sacar el mayor partido a un abordaje multidisciplinar, lúdico y grupal.

Dado que no se ha podido poner en práctica este programa el curso 2019-20. Cuando sea posible en el curso 2020-21, tal y como se ha acordado con la escuela, en ese momento aparecerán las dificultades y los puntos a relucir de este programa de estimulación para el desarrollo. Por esta razón es necesario poner de manifiesto que el optometrista es una pieza clave para gestionar la dirección del programa de estimulación y por extensión en las áreas educativas de prevención visual.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

# 12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## 12.1 Libros

1. **Warshowsky, Joel H.** *How Behavioral Optometry can unlock your child's potencial.* United Kingdom : Jessica Kingsley Publishers, 2012. 978 1 84905 881 0.

2. **Valett, Robert E.** *DISLEXIA. .* Madrid : Grupo e, 1998. 8432994200.

3. **Ferré Veciana, Jorge y Ferré Rodriguez, Mar.** *Neuro-psico_pedagogía infantil. Bases funcionales del aprendizaje cognitivo y emocional.* Barcelona : LEBON, 2013. 8492785330.

4. **Vergara Giménez, María Pilar.** *Tanta inteligencia, Tan poco rendimiento:.* s.l. : RONA VISION S.L. 978-84-612-5842-0.

5. **Ferré Veciana, Jorge y Aribau Montón, Elisa.** *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos, visión, aprendizaje y otras funciones cognitivas.* Barcelona : LEBON, 2002. 9788489963191.

6. **Sheridan, Mary D.** *Desde el nacimiento hasta los 5 años. Proceso evolutivo, desarrollo y progresos infantiles.* Málaga : NARCEA, S.A. DE EDICIONES, 2003. 9788427712973.

13. **Borrás García, Rosa, y otros.** *Visión Binocular. diagnóstico y tratamiento.* Barcelona : EDICIONES UPC, 2004. 9788483011591.

15. **Blomberg, Harald.** *Terapia de movimiento rítmico.* 2011. 978-84-616-1768-5.

18. **Levine, Mel.** *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes. Un modelo educativo para desarrollar el potencial individual de cada niño.* [trad.] Genís Sánchez Barberán. S.A. Santa Perpètua de Mogoda : Ediciones Paidós Ibérica, 2003. 9788449314780.

20. **Rivas Torres, Rosa Mª y Fernández Fernández, Pilar.** *Dislexia, disortografía y disgrafía.* Madrid : Ojos Solares, 1997(1994). 9788436808131.


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 12.2 Artículos

7. *Visión y aprendizaje (I): Optometría neurocognitiva en la etapa escolar.* **Fransoy Bel, Marta y Augé Serra, Montse.** 4, Barcelona : Cuadernos científicos del COOOC, 2013.

14. *Visión y aprendizaje (II): Desarrollo de las habilidades visuales.* **Fransoy Bel, Marta y Augé Serra, Montse.** 5, Barcelona : Cuadernos científicos del COOOC, 2014.

16. **American Accreditation HealthCare Commission.** Registro de los hitos del desarrollo. *MedlinePlus.* [En línea] 02 de 06 de 2020. [Citado el: 17 de 06 de 2020.] https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002002.htm#:~:text=Los%20hitos%20del%20desarrollo%20son,para%20cada%20rango%20de%20edades.

23. *Association between childhood specific learning difficulties and school performance in adolescents with and without ADHD symptoms: a 16-year follow-up.* **Taanila, Anja, y otros.** 1, Finland : Journal of attention disorders, 2014, Vol. 18. 1087054712446813.

24. *Comorbilidad del trastorno por déficit de atención e hiperactividad con los trastornos específicos delaprendizaje.* **Martínez Zamora, Marta, Henao López, Gloria Cecilia y Gómez, Luz Ángela.** 1, Bogotá : Revista Colombiana de Psiquiatría, 2009, Vol. 38. 0034-7450.

29. **Argilés Sans, Marc y Garabito Montoya, Manel.** Evaluación y tratamiento de los movimientos sacádicos oculares. *ACOTV.* [En línea] [Citado el: 17 de 06 de 2020.] http://www.acotv.org/es/area-profesional/estudios-y-publicaciones/294-evaluacion-y-tratamiento-de-los-movimientos-sacadicos-oculares.

30. **Argilés, Marc.** LA FIGURA UNIVERSAL. *ACOTV.* [En línea] 25 de 11 de 2015. [Citado el: 29 de 02 de 2020.] http://www.acotv.org/es/blog/7-la-figura-universal-2.

31. **Mitchell Remick, Kristy, Stroud, Carol A. y Bedes, Vicki.** *Ojos sobre la pista. El eslabón que falta para un buen aprendizaje Guía para Educadores.* 2010. 978-84-614-3915-7.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 12.3 Documentos electrónicos

8. **World Health Organization.** Health promotion and disease prevention through population-based interventions, including action to address social determinants and health inequity. [En línea] [Citado el: 17 de 7 de 2019.] http://www.emro.who.int/about-who/public-health-functions/health-promotion-disease-prevention.html.

9. **Col·legi Oficial d'Òptics Optometristes de Catalunya.** OKVision, Una herramienta para reducir las molestias del Síndrome Visual Informático (SVI) . *optometristes.cat.* [En línea] junio de 2016. [Citado el: 24 de 06 de 2020.] http://www.coooc.cat/fotos/coooc_9_cast_baixa.pdf.

10. **Colegio Oficial de Ópticos Optometristas, Catalunya; Facultad de Óptica y Optometría, Terrassa;.** Objetivo miopía 'campaña de prevención en salud visual en más de 200 cines catalanes. *(FOOT) y (COOOC).* [En línea] 30 de 01 de 2020. [Citado el: 30 de 01 de 2020.] https://www.upc.edu/es/sala-de-prensa/noticias/2018objetivo-miopia-campana-de-prevencion-en-salud-visual-en-mas-de-200-cines-catalanes.

11. **Instituto Oftalmológico Quirónsalud A Coruña.** Inicia una campaña de revisiones gratuitas para la detección del Glaucoma. *El Instituto Oftalmológico Quirónsalud.* [En línea] 11 de 03 de 2020. [Citado el: 07 de 05 de 2020.] https://www.quironsalud.es/es/comunicacion/notas-prensa/instituto-oftalmologico-quironsalud-inicia-campana-re-465fe.

12. **American Optometric Association.** DEFINITION OF OPTOMETRIC VISION THERAPY. *lindbergh blvd.* [En línea] Abril de 2009. [Citado el: 25 de 11 de 2019.] https://www.aoa.org/Documents/CRG/definition-of-optometric-vision-therapy.pdf.

17. **Rafael Linares, Aurèlia.** Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vygotsky. [En línea] 2007. [Citado el: 10 de 04 de 2020.] http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf.

19. **Magaña, Marina y Ruiz-Lázaro, Pedro.** Trastornos específicos del aprendizaje. [En línea] [Citado el: 15 de 1 de 2020.] https://faros.hsjdbcn.org/adjuntos/415.2-Ps_inf_trastornos_especificos_aprendizaje.pdf.

21. **Cedeño Barreto, María Elisa y Rodríguez Gámez, María.** Trastorno por déficit de atención asociado o no a la hiperactividad y su impacto en el aprendizaje significativo. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales.* [En línea] 8 de 2019. [Citado el: 15 de 2 de 2020.] https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/08/trastorno-deficit-atencion.html. 2254-7630.

22. **Ortiz Guerra, Juan Jairo, y otros.** Escala de Valoración del TDAH–IV. [En línea] [Citado el: 15 de 1 de 2020.] https://www.sjdhospitalbarcelona.org/sites/default/files/u1/Para_profesionales/Programas_otros_centros/manual-adhd-mar2019.pdf.

25. **Lord, Catherine, y otros.** Autism Spectrum Disorder. *pubmed.* [En línea] 2 de Aug de 2018. [Citado el: 14 de 06 de 2020.] https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30078460/. 6736(18)31129-2.
26. **Confederación Autismo España.** Sobre el TEA. *autismo.org.es.* [En línea] [Citado el: 07 de 05 de 2020.] http://www.autismo.org.es/sobre-los-TEA.


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

27. **Rodríguez Santos, Francisco.** Trastornos del Espectro Autista en Educación Especial. *CPEE María Soriano .* [En línea] [Citado el: 20 de 06 de 2020.] http://www.madrid.org/cs/BlobServer?blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobheadervalue1=filename%3DPONENCIA+INAGURAL+TEA+EN++EDUCACI%C3%93N+ESPECIAL.pdf&blobkey=id&blobheadername1=Content-Disposition&blobwhere=1272033383775&blobheader=application%2Fpdf.

28. **Soriano Ferrer, Manuel y Morte Soriano, Manuel R.** Developmental Dyslexia in Spain. [En línea] [Citado el: 17 de 06 de 2020.] https://cdn.intechopen.com/pdfs/55379.pdf.

## 12.4 Otros documentos consultados

### Libros:

**López Juez, María J.** *¿Por qué yo no puedo? Fundamentos biológicos de las dificultades del Aprendizaje.* Madrid : neocortex, 2010. 978-84-613-9247-6.

**Merino Tejedor, Enrique y Valdivieso Burón, Juan A.** *MANUAL prácticas de Psicologia del Aprendizaje. Aplicadas al grado en Educación Primaria.* Madrid :PIRAMEDE. 978-84-368-3380-5

### Artículos:

**Singapogu, R.B., Sander, S.T., Burg, T.C. and Cobb, W.S**. *Comparative Study of Haptic Training Versus Visual Training for Kinesthetic Navigation Tasks.* Studies in Health Technology and Informatics, 2008, vol. 132. pp. 469-471 MEDLINE®. ISSN 0926-9630, 0926-9630.

**Eberhardt, S.P., Auer, E.T. and Bernstein, L.E**. *Multisensory Training can Promote Or Impede Visual Perceptual Learning of Speech Stimuli: Visual-Tactile Vs. Visual-Auditory Training.* Frontiers in Human Neuroscience, 2014, vol. 8. pp. 829 MEDLINE®. ISSN 1662-5161, 1662-5161. DOI http://dx.doi.org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.3389/fnhum.2014.00829.

**Dankert, H.L., Davies, P.L. and Gavin, W.J.** *Occupational Therapy Effects on Visual-Motor Skills in Preschool Children.* The American Journal of Occupational Therapy : Official Publication of the American Occupational Therapy Association, 2003, vol. 57, no. 5. pp. 542-549 MEDLINE®. ISSN 0272-9490, 0272-9490.

**Case-Smith, J., Clark, G.J.F. and Schlabach, T.L.** *Systematic Review of Interventions used in Occupational Therapy to Promote Motor Performance for Children Ages Birth-5 Years.* The American Journal of Occupational Therapy, Jul, 2013, vol. 67, no. 4. pp. 413-24 Health & Medical Collection. ISSN 02729490. DOI http://dx.doi.org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.5014/ajot.2013.005959.

### Documentos electrónicos:

**ACOTV**. *Terapia visual.*Associación Catala de Optometría y Terapía Visual. http://www.acotv.org/es/area-visual/16-tratamientos/21-terapia-visual.html


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

# 13. ANEXO

## 13.1 Carta consentimiento padres y/o tutores

**Carta de consentimiento y protección de datos**

Yo……. cómo padre/madre o tutor de ....., con DNI ....., doy mi consentimiento para que se realice un examen visual y terapia visual a mi hijo/hija: ..... .....

Esta terapia y cribados visuales forman parte de un Trabajo de final de Grado por los estudiantes de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa. Su objetivo es detectar posibles disfunciones visuales y mejorar habilidades de carácter visual requeridas en un entorno educacional.
Se dispensará un informe en caso de presentar la necesidad de llevar corrección óptica o una revisión más específica.
Según lo establecido por la ley Orgánica de protección de datos de carácter personal, Le informamos que los datos personales de su hijo/hija, así como imágenes que se puedan registrar para desarrollar el estudio, será específicamente con finalidades sanitarias y docentes.

Firma de consentimiento:
Nombre del tutor/a del niño/a:.....
Fecha:.....

*De acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de desembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, informamos que las imágenes y datos obtenidos están registradas en un fichero de propiedad de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (C. Violinista Vellsola, 37 08222-Terrassa) donde puede dirigirse por escrito con tal ejercer el derecho de oposición, acceso, rectificación y/o cancelación de sus datos.*


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

## 13.2 Cuestionario salud visual

Nombre y apellidos.....
Fecha de nacimiento.....
Edat.....
Curso.....

¿Lleva gafas o lentes de contacto? SI NO
¿Desde cuándo? .....

¿Alguna vez has hecho una revisión visual? SI NO
¿Cuándo fue?.....

¿Tiene alguna enfermedad importante o algún tipo de alergia a destacar?
.....
.

¿Toma algún medicamento? SI NO
¿Cuál?.....

| **SÍNTOMAS (Marcar con una X el recuadro correspondiente)** | **SI** | **A veces** | **NO** |
|---|---|---|---|
| 1. Me canso cuando llevo un rato mirando de cerca (distancia lectura) | | | |
| 2. Me duele la cabeza cuando llevo un rato | | | |
| 3. Veo borroso al intentar leer | | | |
| 4. Cuando leo, veo borroso | | | |
| 5. Cuando leo, me lloran los ojos | | | |
| 6. Cuando leo, me cuesta concentrarme | | | |
| 7. Cuando leo se mueven las letras, las palabras o las líneas. | | | |
| 8. Cuando leo, me da sueño. | | | |
| 9. Cuando llevo rato leyendo, me cuesta más entender lo que estoy leyendo. | | | |
| 10. Leo muy despacio | | | |
| 11. Creo girar un ojo al leer. | | | |


© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12. Cierro un ojo para ver mejor. | | | |
| 13. Siento tensión en los ojos cuando miro fijamente una cosa. | | | |
| 14. Cuando leo un rato, me distraigo con facilidad. | | | |
| 15. Me acerco y me alejo para leer. | | | |
| 16. Debo de mover la cabeza para poder leer. | | | |
| 17. Me pierdo cuando leo. | | | |
| 18. Cuando leo, me salto algunas palabras o líneas. | | | |
| 19. Me resulta difícil copiar de la pizarra. | | | |
| 20. Frecuentemente me duele la cabeza | | | |
| 21. Tengo dificultades para mirar de la pizarra a la libreta y a la inversa. | | | |
| 22. Me molesta mucho la luz. | | | |
| 23. Siento que me cuecen los ojos al leer. | | | |


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 13.3 Cuestionario actividades visuales

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

### QÜESTIONARI D'ACTIVITATS VISUALS

**NOM I COGNOMS**..... **CURS**.....

Escriure en els requadres en blanc el número de l' activitat visual realitzada dins de la franja horària que correspon. Escriure en els apartats 4, 5 i 6 el tipus d'activitat de prop, esportiva o al aire lliure que fa el nen. Si no realitza cap activitat de les esmentades, deixar el requadre en blanc.

| | M A T Í | | | | | | T A R D A | | | | | | | N I T | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 | 24-1 |
| DILLUNS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIMARTS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIMECRES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIJOUS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIVENDRES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DISSABTE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIUMENGE | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**ACTIVITATS VISUALS:**

**1. LLEGIR O ESCRIURE**
**2. VEURE LA TELEVISIÓ**
**3. TREBALLAR O JUGAR AMB VIDEOJOCS O AMB L'ORDINADOR**

**4. ALTRES ACTIVITATS DE PROP:** **4.1.** .....
**4.2.** .....

**5. FER ESPORT:** **5.1.** .....
**5.2.** .....

**6. ALTRES ACTIVITATS AL AIRE LLIURE:** **6.1.**.....
**6.2.**.....


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

## 13.4 Ficha Optométrica

**Nom:**.....

**Edat:**.....

**Dia examen:**.....

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Usuario GAFAS? | SI | NO | USUARIO DE LENTES DE CONTACTO? | SI | NO |

| **Rx HABITUAL** | | | | **AV CON CORRECCIÓN** | | | | **AV SIN CORRECCIÓN** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESF | CIL | EJE | AV MONO | CC | PH | AV BINO CC | SC | AV BINO SC |
| OD | | | | | OD | OD | | OD | |
| OI | | | | | OI | OI | | OI | |

| **RETINOSCOPÍA** | | |
|---|---|---|
| OD | | |
| OI | | |

| **SUBJETIVO** | | | AV CC Sx: |
|---|---|---|---|
| OD | | | |
| OI | | | |

**VISIÓN BINOCULAR Y ACOMODACIÓN: Todas las pruebas con la corrección habitual**
**Anotar valor de la Foria: VP: X>8 ; E>2: VP: >2**

| | | | | | VALOR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CT VL | FORIA | ORTO | X | E | | | |
| | TROPIA | ORTO | XT | ET | | INTERMITENTE | ALTERNANTE |
| CT VP | FORIA | ORTO | X | E | | | |
| | TROPIA | ORTO | XT | ET | | INTERMITENTE | ALTERNANTE |

| **CARTA de Thorington (filtro Maddox siempre en OD)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Desviación horizontal:** | endo= | exo= | **Desviación vertical:** | Hiper: | Hipo: |

| **SEGUIMIENTOS** | | | | **SACÁDICOS** | | | | **FIJACIÓN** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | P | E | C | S | P | E | C | SI | NO |

Comentarios:

| **Luces de WORTH** | | | | **Formas: 2 / 3 / 4 / 5** |
|---|---|---|---|---|
| SUPRESIÓN | NO | | | Diplopia |
| | SI | TOTAL | ALTERNANTE | INTERMITENTE OD / OI |

| **Fusión con Filtro Rojo** | | |
|---|---|---|
| NO | ¿Existe diplopia? | |
| SI | ESTABLE | INESTABLE |

| **PUNTO PRÓXIMO DE CONVERGENCIA** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prueba 1 | R | r | Prueba 2 | R | r | Prueba 3 | R | r |
| ESTEREOPSIS | | | | | | | TEST RANDOT | |

| **PUNTO PRÓXIMO DE ACOMODACIÓN con test de AV = 0,8/ 0.7 / 0.6;** | | | |
|---|---|---|---|
| PPA BINOCULAR | Prueba 1 | Si PPA BINO ≥ 8 cm | |
| | Prueba 2 | AA OD | |
| | Prueba 3 | AA OI | |

| **FLEXIBILIDAD ACOMODACIÓN con test de AV = 0,8 Y FLIPPER ± 2,00 D.** | | | |
|---|---|---|---|
| FA BINO VP | | Si FA BINO ≤ 12 cpm | |
| | | FA OD VP | |
| | | FA OI VP | |


© *Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*

Nom:.....

| SALUD OCULAR | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PUPILAS luz puntual | PIRLA | | DPAR | | |
| ISHIHARA | Normal | FALLA: | | | |

| TEST DEM | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIME | VERTICAL | A:<br>B: | HORIZONTAL: | | RATIO | TIPO: |
| ERRORES | s | a | o | t | TOTAL | |

**TEST GRAFOMOTOR**

**TEST DE LECTURA Galí**

**Palabra en 1 min:**

**Tiempo total:**

**Ppm (palabras por minuto):**


*© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2020. Tots els drets reservats*