

**Artigo****O ENSINO DA ÓPTICA A ALUNOS COM TEA (TRANSTORNO ESPECTRO AUTISTA)****Fabio Rogerio Longen****Shiderlene Vieira de Almeida****Carlos Eduardo de Souza****Resumo**

Neste trabalho apresentamos um conjunto de atividades planejadas e combinadas para elaboração de uma sequência didática. O trabalho é baseado na teoria da aprendizagem fundamentada em Vygotsky, onde a aprendizagem mediada é fundamental para o desenvolvimento dos chamados processos mentais superiores, como planejar ações no longo prazo, imaginar as consequências que uma decisão pode causar, além de idealizar objetos e as interações com seu grupo social e, assim, criar formas mais eficazes para desenvolver os saberes de cada aluno. A sequência didática prepara materiais destinado aos professores de Educação Especial das séries iniciais do Ensino Fundamental, para crianças com transtorno espectro autista. As atividades desenvolvidas abordam o ensino de Física, explanando os conceitos da Óptica. Os resultados obtidos com a aplicação da sequência didática foram registrados por fotos, atividades e de relatos. Os discentes envolveram-se no projeto dedicando-se na sua execução e contribuindo intensamente para o sucesso.

Palavras-Chave: Vygotsky, transtorno espectro autista, óptica, educação especial.

Introdução

Este trabalho foi organizado pensando na relevância do Ensino de Física, especificamente o ensino do tema Óptica Geométrica, contemplada no conteúdo programático da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental na grade curricular de alunos com Transtorno Espectro Autista (TEA). Desta forma, fazendo uso de uma abordagem teórica, amparada em atividades práticas e fundamentada em teorias de aprendizagens específicas, possível permitir ao estudante a compreensão de como ocorre a aplicação dos conhecimentos teóricos em tecnologias que nos rodeiam no dia a dia.

O Ensino de Física para autistas requer abordagens educacionais que considerem características específicas desse grupo de estudantes. Cada pessoa autista é única, e suas necessidades podem variar amplamente. Portanto, é importante adaptar o ensino para garantir que eles possam compreender e se engajar no conteúdo de maneira significativa (Barbosa, 2022).

Nesse sentido, é de suma importância que os profissionais que atuam nesta área se pautem em abordagens específicas: o conhecimento para a prática, o conhecimento na prática e o conhecimento da prática. Assim, Mizukami (2006) descreve que o conhecimento para a prática consiste no saber que o profissional precisa ter para analisar as situações de ensino e aprendizagem referentes a disciplina, ao currículo norteador e estratégias a serem delineadas no exercício docente. O conhecimento na prática refere-se ao conhecimento em ação, das atitudes que desempenha como professor ao investigar sua realidade, refletir sobre os problemas, dificuldades e os diferentes contextos que emergem. Por fim, o conhecimento da prática, persiste em relacionar teoria-prática-teoria e provém das interações próprias com as situações de ensino, dos alunos, do currículo e da coletividade.

Relacionando os aspectos do desenvolvimento profissional, a formação docente exige-se dos professores uma preparação contínua de um processo complexo que requer uma sólida formação pedagógica, o desenvolvimento de relacionamentos interpessoais, principalmente quando se trata de alunos que tem, necessidade de flexibilização curricular.

Os conceitos que estão relacionados com a zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky indicam a existência de uma região de desenvolvimento cognitivo potencial, que é uma região média entre o que se resolve sozinho e o que é possível de ser resolvido com a intervenção de um adulto mediador (Vygotsky, 1978). Neste sentido, o que se faz hoje com auxílio, é possível de ser atingido em outra época, sem ajuda. Dessa maneira, ensinar Ciências, em específico Física, para alunos adolescentes e jovens com deficiência cognitiva e, também deficiência intelectual, e avaliar as necessidades do que pode ser feito com auxílio e o que não se consegue, mesmo que individualmente, é uma maneira de auxiliar professores de sala de aula regular a programarem e reprogramarem suas aulas e metodologias, para verdadeiramente incluírem os alunos com algum tipo de deficiência em sala de aula.

A educação e o ensino de crianças com deficiência devem ser formulados como um problema de educação social, psicológica e pedagógico. Devemos ressaltar que os processos de patologização/medicalização estão infiltrados na educação de crianças com deficiência há um bom tempo. Neste processo de identificação, Vygotsky trabalha com a defectologia, nos quais nossas diferenças que nos caracterizam com humanos são reconhecidas e valorizadas, enquanto as desigualdades, que deformam nossa humanização são criticadas e combatidas (Vygotsky, 1978).

A defectologia possibilita uma reviravolta no campo da deficiência, pois fazem pensar que a potência das pessoas que vivem essa condição está naquilo que mais socialmente desacreditamos: sua capacidade simbólica, o desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores, com isso permite-se ampliar as possibilidades de desenvolvimento de todas as crianças.

O indivíduo com autismo ainda na contemporaneidade apresenta um transtorno cuja definição científica é algo indistinto para profissionais da área médica e principalmente educacional. Algumas pesquisas a respeito do tema, se apresentam escassas no meio acadêmico, assim como também no meio científico conforme afirmam, por exemplo, Suplino (2007), Menezes (2012) e David (2012).

O Transtorno do Espectro Autista pode manifestar-se nos primeiros anos de vida, originário de causas ainda desconhecidas, podendo ter contribuição de fatores genéticos. Trata-se de uma síndrome tão complexa que pode haver diagnósticos médicos envolvendo quadros comportamentais diferentes. Tem em seus sintomas probabilidades que dificultam, muitas vezes, um diagnóstico precoce. Tem impetrado estudos e sindicâncias, permanecendo ainda desconhecido de grande parte das pessoas. Não há padrão fixo para sua manifestação, e os sintomas variam grandemente (Cunha, 2012).

No Brasil se utiliza um manual americano diagnóstico e estatístico de transtorno mentais (DSM-V1). Este manual tem auxiliado o trabalho de profissionais de saúde mental por todo o mundo, tem como objetivo identificar diferentes condições psíquicas de pacientes, o material padroniza sintomas e comportamentos comuns, dessa forma, oferece suporte ao diagnóstico de males psíquicos e, também ao tratamento deles. Sabendo de todas suas peculiaridades e suas indicações, os diferentes serviços de saúde mental podem dar seguimento às prescrições de forma coerente (DSM-V1, 2023).

De acordo com o (DSM-V1) o autismo é classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento nomeado de Transtorno do Espectro Autista (TEA), dividindo-o em três níveis de gravidade, cada qual com seus variados déficits na comunicação social e consequências diversificadas causadas por comportamentos restritos e repetitivos. O primeiro nível de gravidade é o transtorno de Asperger, o transtorno desintegrativo da infância, o transtorno de Rett e o transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação do DSM-IV. Ele é caracterizado por déficits em dois domínios centrais: 1) déficits na comunicação social e interação social e 2) padrões repetitivos e restritos de comportamento, interesses e atividades (DSM-V1, 2023).

Metodologia

As atividades propostas relacionam os conceitos da Óptica com a teoria da Aprendizagem Mediada. Nesse sentido, destacamos alguns pilares na construção dessa sequência didática: 1 - antes de iniciar o conteúdo é necessário fazer um resgate dos principais conceitos do tema a ser trabalhado com os alunos; 2 - durante a sequência didática apresentar situações-problemas que são mais próximas da realidade do público-alvo; 3 - buscar atividades integrativas que tornam o estudante protagonista e que o estimulem a refletir; 4 - considerar os princípios de diferenciação progressiva, reconciliação integradora no momento de apresentação de conceitos; 5 - organizar atividades em grupo; 6 - avaliar o estudante durante todo o processo, e, por meio de uma avaliação final individual, na qual deverão ser propostas situações novas acerca dos conceitos aprendidos.

A sequência didática proposta foi estruturada e aplicada em 4 encontros, com duração de 45 minutos cada.

Qual caminho seguir na elaboração e execução das atividades? Durante a realização deste trabalho fizemos uma abordagem qualitativa descritiva, na qual nos preocupamos em fazer uma análise das informações que foram sendo mediadas e registradas ao longo da realização das atividades da sequência. Para isso, descrevemos primeiramente a missão educativa de nossa escola e as características de nosso corpo discente durante o desenvolvimento das atividades.

Diante do índice de crescimento dos diagnósticos de pessoas com TEA matriculados na Rede Pública Municipal de Ensino de Cascavel e de uma política nacional específica, levaram os gestores, pais e associações a realizarem estudos em relação à inclusão desse público-alvo em nossas escolas. Nesse sentido, a Clínica Escola Juditha Paludo Zanuzzo foi implantada para favorecer o desenvolvimento pedagógico e atender integralmente às necessidades de saúde das pessoas com TEA, priorizando sua integração na sociedade.

Para o desenvolvimento desta atividade foram escolhidos os alunos do 5º ano, dos quais já passaram mais de 2 anos na Escola desde a sua fundação. Foi realizada uma grande preparação e organização de suas rotinas para que pudessem desenvolver as atividades da sequência didática no decorrer das aulas.

Durante a aplicação das atividades vários materiais que visaram o interesse e os estímulos dos alunos foram utilizados. Os materiais que tinham mais estímulos visuais (lasers, prismas, lanternas) eram os mais interessantes. Notou-se que gradualmente, manuseando novas formas de registros do que visualizavam, estimulavam o desenvolvimento motor e cognitivo, pois estes materiais possuíam a capacidade de mantê-los sob concentração, não permitindo a dispersão (Lagoa, 1981).

A atenção é extremamente relevante na aprendizagem escolar. Os pensamentos não estão separados das experiências anteriores, mas conectam-se e atuam em nosso desenvolvimento cognitivo à medida que experienciamos situações cotidianas (Cunha, 2012). Temos alguns alunos que por conta do transtorno têm grandes dificuldades de

concentração, desta forma, buscou-se muito durante a atuação, a capacidade de simbolizar e mediar a aprendizagem o tempo todo.

Piaget diz, em toda sua vastíssima obra, que conhecer é interagir. Vygotsky observa que, no cruzamento das esferas individual e social do indivíduo, encontra-se a sua representação mental. As representações cognitivas fundem-se e apropriam-se das representações socioculturais, mediadas na linguagem (Cunha, 2012). Para mediar alguns conteúdos, utilizamos vídeos e infográficos que foram válidos para que tornassem essa cognição mais representativa.

Em síntese, os alunos durante as mais variadas metodologias utilizadas, foram se apropriando da forma com que se identificavam, pois o conhecimento não se constrói linearmente, mas divergente, tecidos na complexidade com suas várias articulações.

Resultados e Discussão

Nesta seção faremos a apresentação do processo de implementação da sequência didática, uma descrição dos resultados alcançados com intuito de analisarmos os aspectos qualitativos e quantitativos obtidos, e em alguns casos compararmos os resultados obtidos. Algumas questões foram relevantes enquanto eram avaliadas as atividades desenvolvidas:

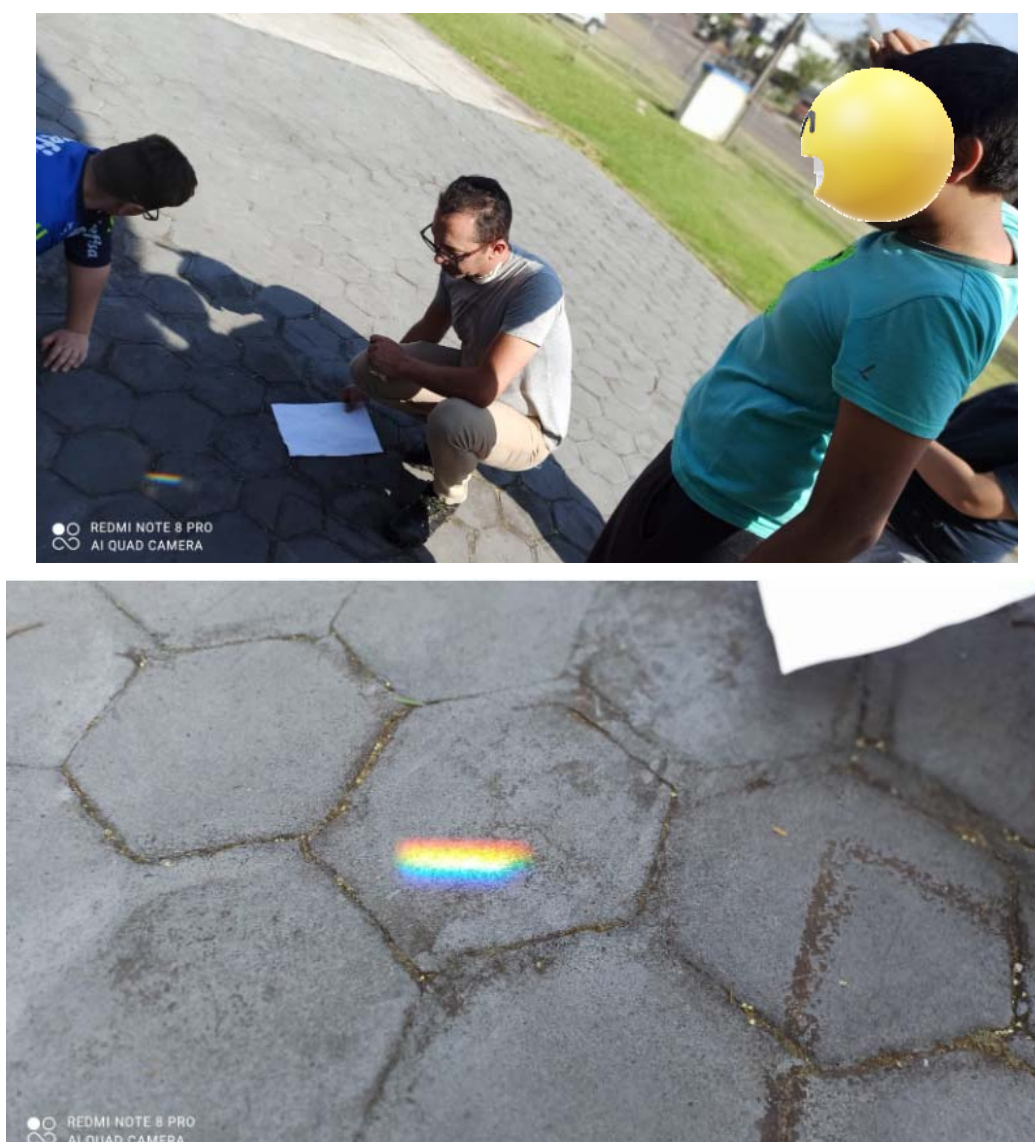
1. Como foram os resultados das atividades aplicados aos alunos?
2. Os estudantes participaram ativamente das atividades que foram propostas, e os estudantes estiveram mais ativos no processo de aprendizagem?
3. Como foi o envolvimento dos estudantes?
4. Quais as principais dificuldades na execução das atividades da sequência didática?

A elaboração dessa sequência didática buscou utilizar variados recursos tais como: vídeos, leituras, atividades experimentais, jogos etc.

As aulas iniciaram com a exposição dos conteúdos de utilizando-se de imagens e textos curtos, sempre de forma dialogada. Os alunos de acordo com seus conhecimentos, muitas vezes empíricos, respondiam aos questionamentos que eram destinados a eles. Foram aplicadas atividades práticas para cada conteúdo aplicado, com isso, a visualização e o contato com os experimentos mediarão o aprendizado, contribuindo para que os resultados fossem obtidos.

Os alunos que fizeram parte da aplicação desta sequência não eram totalmente alfabetizados, com isso, muitos dos registros das atividades apresentadas, não foram de forma escrita, mas sim verbalmente, ou em imagens.

Figura 1 – Aula: Decomposição da Luz Branca



Fonte: Arquivo Pessoal

Em todo processo de aprendizagem há interpretação diferentes, feitas por indivíduos diferentes, ainda que sejam em resposta a um mesmo estímulo, nesta atividade proposta foram várias as respostas apresentadas pelos alunos quando puderam visualizar as cores a partir da decomposição da luz branca quando o prisma foi exposto ao sol. Alguns responderam que dentro do prisma havia cores que quando a luz do sol chegava até ele, eram refletidas; outros falaram que na própria calçada tinha um dispositivo que acionava as cores quando a luz incidia ao prisma; alguns ainda já com um entendimento melhor do conteúdo já expressaram que a luz branca poderia se decompor nas cores do arco-íris.

Para um aluno autista a capacidade de simbolizar está relacionada à linguagem e, de certa forma, as expressões afetivas do indivíduo. É importante que esses aspectos sejam constantemente estimulados no convívio. Assim, os registros das atividades trabalhadas

foram estimulações para que sua criatividade expressasse os conceitos vistos em aula (Cunha, 2012).

Esta atividade do espelho foi interessante para que os alunos visualisassem como ocorre o processo de reflexão e refração além da formação de imagens nos espelhos planos.

Figura 3 – Atividades de reflexão da luz com os espelhos



Fonte: Arquivo Pessoal

O registro da atividade de observação da refração da luz, foi fielmente reproduzida pelo aluno que estava bem atento ao fenômeno. Os questionamentos desta observação foram:

1. Por que a colher está quebrada?
2. A água consegue mudar o tamanho da colher?
3. Será que tem diferença do tamanho da colher no ar e depois na água?

Depois destes questionamentos, foram dadas todas as explicações sobre o processo de refração da luz e porque o fenômeno ocorre.

Figura 4 – Registro da observação da Refração da Luz



Fonte: Arquivo Pessoal

Em sala de aula, as atividades e os objetos que exploram o sensorial são naturalmente estimulantes, ainda que não sejam obviamente pedagógicos, podem adquirir essa função quando engajam o aprendiz e exercem efeito sobre seu comportamento. As atividades que foram desenvolvidas para construir o disco de Newton contribuíram no desenvolvimento da coordenação motora fina. Esses materiais pedagógicos auxiliam na construção do conhecimento e adquirem grande importância na educação dos autistas (Gardner, 1995).

Figura 5 – Construção do Disco de Newton



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 6 – Reflexão total da luz



Fonte: Arquivo Pessoal

Se realmente quisermos construir com o nosso educando atraentes situações de aprendizagens, não caberá em nosso trabalho nenhum modelo pedagógico que não parta dele (Freire, 1994). Desta forma, para trabalhar a reflexão total da luz, foi solicitado que trouxessem para a aula garrafas pets, a fim de construirmos um modelo para representarmos a reflexão total da luz na água. Foi um momento muito rico de aprendizado, pois anteriormente foi trabalhado o conteúdo, assim, finalizaram a aula montando a própria experiência.

Em síntese, a partir de todas das atividades desenvolvidas, imagens produzidas pelos estudantes e as respostas apresentadas de forma oral, concluimos que os objetivos propostos foram alcançados. Entendemos que para um aluno autista compreender as coisas, o ponto de vista, as ideias, o contexto do que se diz ou do que se faz, tudo precisa de ter objetivo e função. No entanto, notou-se a dificuldade em apresentar alguns conteúdos devido a subjetividade em suas informações, mas foram criadas várias analogias para que pudessem entender o sentido da expressão (Cunha, 2012).

Considerações Finais

A aplicação desta sequência teve como propósito apresentar conteúdos associados à Óptica Geométrica que privilegiassem uma aprendizagem mediada defendida pela teoria de Vygotsky para os alunos com TEA.

Para além de um produto pronto e acabado, é um material de apoio afim de auxiliar docentes no uso de diferentes instrumentos fazendo com que a mediação dos conhecimentos possa ser reflexiva e por fim crítica, de forma que os estudantes possam, para além da mera aprendizagem de conteúdos, os estudantes possam utilizar os conhecimentos adquiridos para compreender e transformar a realidade que os cerca.

Durante o desenvolvimento das atividades estávamos focados no conhecimento prévio do aluno para que fosse um auxílio na construção do conteúdo proposto em detrimento da aprendizagem mecânica, de modo que os estudantes, a cada etapa, conseguissem fazer com que novas informações se relacionassem e tornassem relevantes, dando sentido e utilidade ao objeto de estudo.

Notou-se que a motivação dos alunos em aprender foi um dos aspectos mais relevantes, pois a motivação é muito importante para que ele perceba a evolução de seus conhecimentos e se sinta envolvido no processo de ensino-aprendizagem.

A elaboração de atividades que levem o estudante a perceber esta evolução o leva a envolver-se ainda mais com o estudo, que por sua vez, torna o material potencialmente significativo. Foi evidente todos estes fatos a cada atividade prática realizada.

Dessa maneira, cabe ao professor, enquanto mediador do processo de construção de conhecimentos, estimular e promover desafios junto aos educandos (Anjos, 2008).

Por fim, objetiva-se que com esta dissertação e o produto educacional produzido neste curso de mestrado profissional, consiga aproximar o mundo acadêmico com o ambiente escolar, fazendo com que as atividades aqui propostas, possam auxiliar os professores no desenvolvimento de conteúdos relativos à Óptica e enriquecer as aulas de Ciências no Ensino Fundamental.

Referências

- ANJOS, A. J. S. As novas tecnologias e o uso dos recursos telemáticos na educação científica: a simulação computacional na educação em Física. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 25, n. 3, 2008.
- BARBOSA, M. P.; SILVA, J. G. M.; PRADO, R. R.; JÚNIOR, C. A. B. S. Ensino de Física: metodologia ativa e recursos adaptados para alunos autistas. A Física na Escola, v. 20, n. 1, 2022.
- CUNHA, E. Autismo e Inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.
- DAVID, V. F. Autismo e educação: a constituição do autista como aluno da rede municipal no Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 2012.
- DSM- V1 - Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. Disponível em <https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>. Acesso em: nov. de 2023.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. São Paulo. Editora Paz e Terra. 23ª impressão, 1994.
- GARDNER, H. Inteligências múltiplas: a teoria na prática. Porto Alegre: Artmed, 1995.
- LAGOA, V. Estudo do sistema montessori fundamentado na análise experimental do comportamento. São Paulo: Loyola, 1981.

MENEZES, A. R. S. Inclusão escolar de alunos com autismo: quem ensina e quem aprende? Dissertação de Mestrado, UERJ, Rio de Janeiro, 2012.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M.A.V. (Orgs). A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SUPLINO, M. H. F. Retratos e imagens das vivências inclusivas de dois alunos com autismo em classes regulares. Tese de Doutorado, UERJ, Rio de Janeiro, 2007.

VYGOTSKY, L.S. Mind in society - The development of higher psychological processes. Cambridge. MA: Harvard University Press. 1978.

Sobre os autores

Fabio Rogerio Longen

Graduado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (2007), com mestrado (2010) e doutorado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (2013). Atualmente é professor associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e professor permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, atuante na área de Ensino de Física.

E-mail: frlongen@utfpr.edu.br ; longen295@hotmail.com

Shiderlene Vieira de Almeida

Graduada em pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (1993), mestrado em educação pela UNICAMP (1997) e doutorado pela UNICAMP (2002), área de concentração a Psicologia, o Desenvolvimento Humano e a Educação. Atualmente é professora associada da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e professora permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física.

E-mail: svalmeida@utfpr.edu.br

Carlos Eduardo de Souza

Graduado em Física pela Universidade Metropolitana de Santos (2015), graduação em Pedagogia (2017) e em Matemática (2017) pela Faculdade Educacional da Lapa e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense (2007). Atualmente é professor da prefeitura municipal de Cascavel e professor de física da Secretaria de Educação do Estado do Paraná.

E-mail: carloseduardobio@gmail.com

TEACHING OPTICS TO STUDENTS WITH ASD (AUTISM SPECTRUM DISORDER)

In this work we present a set of activities planned and combined to create a didactic sequence. The work is based on learning theory based on Vygotsky, where mediated learning is fundamental for the development of so-called higher mental processes, such as planning long-term actions, imagining the consequences that a decision can cause, in addition to idealizing objects and interactions with their social group and, thus, create more effective ways to develop each student's knowledge. The didactic sequence prepares materials intended for Special Education teachers in the initial grades of Elementary School, for children with autism spectrum disorder. The activities developed address the teaching of Physics, explaining the concepts of Optics. The results obtained with the application of the didactic sequence were recorded through photos, activities and reports. The students became involved in the project, dedicating themselves to its execution and contributing intensely to its success.

Keywords: Vygotsky, autism spectrum disorder, optics, special education.

ENSEÑANZA DE ÓPTICA A ESTUDIANTES CON TEA (TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA)

En este trabajo presentamos un conjunto de actividades planificadas y combinadas para crear una secuencia didáctica. El trabajo se basa en la teoría del aprendizaje basada en Vygotsky, donde el aprendizaje mediado es fundamental para el desarrollo de los llamados procesos mentales superiores, como planificar acciones a largo plazo, imaginar las consecuencias que puede provocar una decisión, además de idealizar objetos y interacciones con su grupo social y, así, crear formas más efectivas de desarrollar el conocimiento de cada estudiante. La secuencia didáctica elabora materiales destinados a docentes de Educación Especial de los grados iniciales de Educación Primaria, para niños con trastorno del espectro autista. Las actividades desarrolladas abordan la enseñanza de la Física, explicando los conceptos de la Óptica. Los resultados obtenidos con la aplicación de la secuencia didáctica fueron registrados a través de fotografías, actividades y reportes. Los estudiantes se involucraron en el proyecto, dedicándose a su ejecución y contribuyendo intensamente a su éxito.

Palabras clave: Vygotsky, trastorno del espectro autista, óptica, educación especial.