

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

VICERRECTORIA ACADÉMICA

SCHOOL OF EDUCATION AND FOREIGN LANGUAGES

**TRANSLATION AND ANALYSIS OF SOME ARTICLES FROM
ENGLISH TO SPANISH AND FROM SPANISH TO ENGLISH
FOR UNIVERSIDAD NACIONAL**

Thesis Submitted to Obtain the Licentiate Degree in English with Concentration in Translation

GABRIELA AVILA CARTIN

THESIS MENTOR: M.Sc. CATALINA GUERRERO TROYO

SEDE ARANJUEZ

Agosto, 2019

Acknowledgements

I would like to express my profound gratitude to my thesis mentor, M.Sc. Catalina Guerrero Troyo, for all her support, guidance, and patience. Thanks for always being available and for sharing your knowledge with me.

I also want to thank Professor Margarita Perez Roig, for being such a dedicated and loving teacher.

Dedication

It has been a long road, but I finally made it. Thank you God for giving the strength and the perseverance to reach this significance goal.

I would like to dedicate this thesis to the most important people of my life, my mother, for being always my support and my boys, Jose Alonso and Felipe. You are my inspiration.

Abstract

The following research project will analyze the different translation techniques applied in some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional.

It is very important to mention that all of these documents are about education and contain important topics not only for students, but also to teachers regarding social networks, pedagogical curriculums, and new learning approaches. This research will also include theories about the translation procedures and methods in order to achieve accuracy, naturalness, and coherence in the target language. Likewise and, due to the importance of the terminology used, a glossary will be created, so the researcher and people interested in the subject can take the most advantage of it. Besides some conclusions and recommendations will be given to help future translation projects.

Resumen

El siguiente proyecto de investigación analizará las diferentes técnicas de traducción aplicadas en algunos artículos de inglés al español y del español al inglés, para la Universidad Nacional.

Es muy importante mencionar que todos estos documentos tratan sobre educación y contienen temas importantes tanto para estudiantes como para docentes, relacionados a redes sociales, currículos pedagógicos y nuevos enfoques de aprendizaje. Esta investigación también incluirá teorías sobre los procedimientos y los métodos de traducción con el objetivo de alcanzar precisión, naturalidad y coherencia en la lengua de destino. Asimismo, y debido a la importancia de la terminología utilizada, se elaborará un glosario para que el investigador y las personas interesadas en el tema puedan aprovecharlo. Igualmente, se brindarán algunas conclusiones y recomendaciones para apoyar futuros proyectos de traducción.

Table of Contents

Chapter I.....	16
Introductory Framework.....	16
1.1 Problem Statement.....	17
1.2 Objectives of the Investigation.....	19
1.2.1. General Objectives.....	19
1.2.2. Specific Objectives.....	20
1.3 Justification of the Study.....	20
1.4 Antecedents.....	22
1.5 Scope.....	24
Chapter II.....	25
Theoretical Framework.....	25
2.1 Text Analysis.....	25
2.1.1 Text Styles.....	26
2.1.1.1. Narrative Text.....	26
2.1.1.2. Descriptive Text.....	26
2.1.1.3 Discussion Text.....	26
2.1.1.4 Dialogue Text.....	27
2.1.2 Stylistic Scales.....	27
2.1.2.1 Scale of Formality	27
2.1.2.2 Scale of Generality or Difficulty.....	28
2.1.2.3 Scale of Emotional Tone.....	28
2.1.3 Text Function.....	29
2.1.3.1 Informative.....	29

2.1.3.2 Expressive	29
2.1.3.3 Vocative.....	30
2.1.4 Type of translation.....	30
2.1.4.1 Semantic Translation.....	30
2.1.4.2 Communicative Translation.....	31
2.2 Translation Procedures.....	31
2.2.1 Transposition.....	31
2.2.2 Modulation.....	32
2.2.3 Omission.....	32
2.2.4 Amplification	33
2.2.5 Explication.....	33
2.2.6 Literal translation.....	33
2.2.7 Punctuation changes.....	34
2.2.8 Compensation	35
2.2.9 Equivalence	35
2.2.10 Adaptation	33
2.2.11 Borrowing.....	36
2.2.12 Calque	36
2.2.13 Sentence Inversion.....	36
2.3 Glossaries.....	37
2.3.1 Relevance for the Translator.....	37
2.3.2. Relevance for the Translation Process.....	37
2.3.3. How to Create a Glossary.....	37
Chapter III.....	39

Methodological Framework.....	39
3.1 Research Approach.....	39
3.2 Research Design	41
3.3 Information Sources.....	42
3.3.1 Primary Information Sources.....	43
3.3.2 Secondary Information Sources.....	43
3.3.3 Tertiary Information Sources.....	44
3.4 Analysis categories.....	44
3.4.1. Translation.....	45
3.4.2. Translation Procedures.....	45
3.4.3. Glossary.....	45
3.4.4. Text analysis.....	45
3.5 Data Collection Instruments.....	45
3.5.1. Analysis and Interpretation of the Results.....	46
3.5.1.1 Text Analysis Table.....	46
3.5.1.2 Color Coding.....	48
3.5.1.3 Glossary.....	49
3.6 Collection Data Process and Data Analysis	50
Chapter IV.....	51
Translations.....	51
4.1 Translation from English to Spanish.....	51
4.2. Translation from Spanish to English.....	105
Chapter V.....	157
Data Analysis.....	157

5.1 Analysis and interpretation of the results	157
5.1.1. Text Analysis.....	157
5.1.2 Color Coding.....	159
5.1.2.1 Color Coding: articles translated from English to Spanish.....	160
5.1.2.2 Color Coding: articles translated from Spanish to English	178
5.1.3 Glossary.....	195
5.1.3.1 Glossary from English into Spanish.....	195
5.1.3.2 Glossary from Spanish into English.....	198
Chapter VI.....	201
Conclusions and recommendations.....	201
6.1 Purpose of the conclusion.....	201
6.2. Conclusions.....	201
6.2.1 To translate documents.....	201
6.2.2 To apply various translation techniques to the documents in order to achieve communicative texts.....	202
6.2.3 To evaluate the effect of the translation techniques applied on the documents..	203
6.2.4 To create a glossary with the most relevant terminology found in the texts.....	204
6.3 Restatement of the research question	205
6.4 Recommendations.....	206
Works Cited.....	207

Chapter I

Introductory Framework

Historically, individuals have had the need to express themselves in order to inform, motivate, establish authority and control, and to express emotions. This is why communication is one of the most important skills of the human being, and even though it can be seen as just the simple act of transferring information, it is not. The action of communicating a message and to be received by the receptor as intended, requires some efforts that must be taking into account: the message must be complete, clear, and the intention (tone) must be easy to recognize.

In the same way, “translation” which derives from a Latin term that means to bring or carry across as per Language Realm (2015), and also called “metaphrasis” (speak across) in the Ancient Greek, refers to the action of being expressed in another language, very much alike to the communication term. Accordingly, translation just like communication is about transferring information but in this case the intention of the message must be clearly understood by the translator in order to state that same message in another language, with the real effect that the author wants to express. To accomplish this titanic task translators need to be properly skilled in both, the source language and in the target language, to recognize problems of coherence, and also be acquainted with new changes in both languages grammatically and lexically. There are many more details about how to translate in the most accurate way, so this work will analyze the importance of transmitting information through translations with its different techniques and characteristics.

1.1. Problem Statement

The main purpose of translating a message is to convey the original tone and intent of the author, considering cultural and regional differences between the source and target language, but for this to be possible important tasks must be performed before.

Therefore, the aim of this project is to analyze all translation techniques and its characteristics, specifically in the translation of some articles from English to Spanish and from Spanish to English.

All of these documents belong to the central library of the Universidad Nacional de Costa Rica - UNA, a public university with great prestige nationally and internationally as well as being recognized as a university dedicated to research and positioning among the best universities worldwide. It is important to mention that the articles to be translated in this project are about different and important topics about education, including new teaching and learning techniques, specialized activities for disabled students, science teaching and, social networks within modern schooling.

Since education in Costa Rica has made great advances within its techniques as well as in the design of new policies, these documents are definitely going to be of great help for those students who pursue educational careers. Returning to the topic about the application of different translation techniques and in order to fulfill the requirements of a precise translation, some important characteristics must be taken into account while translating:

Accuracy: this means that the translation must be free from error or defect; consistent with a standard, rule, or model; precise; exact, careful or meticulous, as per Cambridge Dictionary (1995), in other words, the document must reproduce the meaning of the source text as exactly as possible.

Natural: As per the Oxford Dictionary (1998), natural is something that is or is likely or certain to be very suitable to and successful in an endeavor without much training or difficulty; thus related to the action of translation, it refers to the use of natural forms in the target language, in a way that is appropriate.

Communicative: The Merriam Webster Dictionary (1978), states that communicative is the will of talking to people and give them information; that is, to express meaning in a way that is readily understandable to the intended audience.

Besides these three important characteristics, a preview research is also very important. The Cambridge English dictionary defines research as a “detailed study of a subject, especially in order to discover new information or reach a new understanding”. From this point of view and in case of a translation, research will help the translator to understand the context, get familiar with the vocabulary, and have an open view of the theme, for instance, for the translation of a novel, it will be recommended to learn about the author’s life, his culture, his different pieces, among others. All this information will ease to find the intention of the author, which is a crucial characteristic of the translated document, and will also lead to a more effective translation.

Besides all these features, the translator competences are also a must; in other words, the person who carries out this task has to be entirely prepared for it and according to Pacific International Translations this means:

To have excellent writing skills - They must be very good writers in both languages, have the ability to write with flair, besides the ability to write in a different styles, for instance, formal/legal, casual or colloquial, and others.

Advanced language knowledge and ability translation skills are imperative. The translator should have an excellent knowledge of the language they translate from

Attention to detail – Translator must be highly precise and have the discipline to follow systematic processes to ensure accuracy.

Sound translation and review processes. Since translating involves surprisingly mental processing, it is a challenging and demanding task; therefore, unless sound methodology is used, the resulting translations can have deficiencies.

The above are basic, indispensable translation skills any translator must have and can be summarized in three specific competences: language competences - to master both languages, the subject competence - how the translator must be familiar to the subject, and the transfer competences - catching the meaning and transferring it beyond.

Lastly, the procedure selection can also be an issue. Peter Newmark defines a series of translation methods and procedures that may help translators make this decision. This translation methods that will be deeply studied later in this document are: Word for word translation, literal translation, faithful translation, semantic translation, adaption, free translation, idiomatic translation, and communicative translation (1988, p.45).

This project will also answer the following question, what is the effect of applying various translation procedures to some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional.

It should be noted that some limitations were found while translating these documents, one of them was the vocabulary. Since all information was regarding educational advances and new techniques, the terminology was very particular, and even though the texts were not very technical, they belong to a specialized field of education thus new lexical was found.

1.2 Objectives of the Investigation

1.2.1. General Objective

To analyze the effect of translation techniques used to translate some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional.

1.2.2. Specific Objectives

- To translate the documents “Animal-assisted Activities for Students with Disabilities: Obtaining Stakeholders’ Approval and Planning Strategies for Teachers”, “Collaborative Curriculum Design to Increase Science Teaching Self-Efficacy: A case of study”, and “Science Teaching in science education” from English to Spanish and “Fortalezas y debilidades de Facebook y Twitter como entornos educativos en el contexto del curso Estructuras Discretas para informática en la de la Universidad Nacional de Costa Rica”, “Sobre la enseñanza de las ciencias naturales”, and “Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos” from Spanish to English
- To apply various translation techniques to the documents in order to achieve communicative texts
- To evaluate the effect of the translation techniques applied on the documents
- To create a glossary with the most relevant terminology found in both texts

1.3 Justification of the Study

The translation of the articles included in this project is very important since the Faculty of Education of the Universidad Nacional have a significant number of students who need to use the required resources for learning and to support their studies using correct information.

Education is one of the factors that most influences the progress of people and societies. It provides knowledge, expands opportunities for young people, level, economic and social inequalities, to mention some.

For these reasons, and in order to keep updated with the education advances, articles of diverse topics regarding education are written and this is the case of the documents to be translated. One of the document refers to childhood education specifically to disable kids, with the help of animal therapy which have been widely used in the United States, the United Kingdom, Canada, Australia, Europe, and Asia. This animal therapy has been of great success and within its benefits are: the reduction of behavior problems and anxiety, improved engagement with classroom tasks, and the increase of positive peer interactions and appropriate social behavior.

This document includes very important information as clues that can help teachers to prepare for animal-assisted activities in their classrooms, it also includes a list of animal-assisted activity programs and organizations around the world, likewise gives an individual student needs evaluation and process monitoring chart. Another interesting article that will be translated is about how social networks have impacted education and how to develop teaching and learning processes in a formal educational context, it also includes a pedagogical proposal based on the application of some teaching strategies. The others articles have to do with natural sciences teaching, and a study case regarding this same subject, but in a rural zone school. One of the these articles refers to the design of a science teaching curriculum, it is a case of study that has the aim to analyze whether the participation of a teacher design team is an effective way to increase the self-efficacy science teaching, in a primary school. This study considers the context of a primary school in The Netherlands, and the data was collected in three forms: the Dutch version of the Science Teaching Efficacy, an additional Teacher Design Team questionnaire, and a focus group interview.

The last articles are both focused on the science teaching. Another study case is part of one of documents to be translated, and shows some characteristics of the real situation of the

science education and the integration of educational technologies in Spanish primary schools and within its results it is stated that traditional lecture instruction, based on textbooks is the current way of science educational . The last document illustrates various positions on the natural sciences curriculum with particular emphasis on the way that the scientific knowledge has been built.

1.4 Antecedents

The first signs of translations appeared in the Holy Bible, precisely in the Book of Genesis, Chapter 11, verses 1-9, when it refers to the story of the Babel Tower. At that time and after the flood, God asked their people “to increase in number and to fill the earth.” Instead, they decided to build a city with a tower that could reach the heavens, in order to become famous, strong, and never be scattered around the world.

The Lord came down and saw the city that the people of Babel were building. As result of their disobedience, and since they all had the same language, God not only caused them to speak different languages so they would not understand each other, but also spread them throughout the world. It can be said that at that time different types of languages were born. After that event, the number of languages increased, and people started to look for ways to communicate, hence the birth of translation (Benabdelali, 2006).

According to McGuire (1980), translation was a Roman invention. In addition, during the first century Before Christ (BC) the poets Marco Tulio Cicero and Horace (Quintius Horatius Flacus) used translation as a mean of expanding literacy expertise; they were also the first theorists who distinguished between a word-for-word translation (replacement of each individual word) and a sense-for-sense translation (produce a speech that would move the listeners). Subsequently, the fourth century became an important period for translation studies

since Saint Jerome, a Latin Christian priest, confessor, theologian, and historian translated most of the Bible into Latin.

As per Aranda (2007), the Bible is the largest translation project in history and is a source of religious, political, and linguistic controversy. The Bible translation was a matter of great argument since a lot of people stated that the Bible was God's word, so it had to be translated word for word. Conversely, some other people believed that everybody had the right to have access to a sense for a sense translation. After this, a great number of Bible translations were done in many different languages.

The following centuries were also important for the study of translation. For instance, the 17th century had many influential theorists among them John Dryden (1631-1700), who was famous for his distinction between three types of translation: metaphrase, paraphrase, and imitation. In the eighteenth century, the translator was compared to an artist. Later, with the improvement of new theories on the translation process, the study of translation started to be more systematic. The text *Principles of Translation* (1791) by Alexander Frayer Tayler was one of the most influential studies published at the time.

In the nineteenth century, two tendencies emerged. The first tendency considered translation as a category of thought. It perceived the translator as a genius, who enriched the literature and the language. The second tendency saw through the mechanical function of making a text or an author known (Bassnett-McGuire S. (1980)). In this same century, there was an important improvement of the Romanticism allowing the creation of new theories and literature translations, especially poetry.

At the beginning of the twentieth century, translation studies turned to be a very important course in the program of Language Teaching and Learning Courses in schools. This happened because of methods and models of translation variety. For instance, the Grammar-

Translation Method studies the grammatical rules and structures of foreign languages (Zakhir, 2009). By this time, also new translation models appeared, like the cultural model which requires, not only a word-for-word substitution, but also a cultural understanding of the way people in different societies think (Mehrach, 1977). One more model that appeared in this period was the text-based translation model, which focuses on texts rather than words or sentences in translation. This model includes a variety of sub-models: the interpretative model, the text linguistic model, and models of translation quality assessments.

1.5 Scope

The main purpose of this thesis is to translate different texts to contribute with the central library of the Universidad Nacional de Costa Rica, where all its population will be benefit since they will have firsthand information in two languages. Like mentioned before, the scope of the texts to be translated are about education, a very sensitive factor of the society, and analyzes topics like childhood education for kids with special needs with the help of animal therapy, a not so long technique, but with a great success in kids and their families.

Also, the creation of new educational curriculum with the aim of making it more effective and increase the self-efficacy science teaching in a primary school. It is important to mention that within these texts there are two study cases, one from a rural school and other from a Teacher Design Team. Lastly, the intention of the project will also aim to provide a glossary related to the texts, thus students can refer to different terminology.

Chapter II

Theoretical Framework

According to Castro (2003), “A theoretical framework is a collection of related ideas that will work as a guide during the research, in order to develop the theory that will sustain the project. Its main purpose is, besides extending the description of the problem, to integrate and connect theory with the research”. In other words, it will guide the researcher to make decisions, to design a structure, to identify and describe the most important elements in order to elaborate the investigation.

The theoretical framework of this paper will consist on the development of a text analysis which is one of the most important phases in a translation project. Based on this analysis, relevant and specific features will be discussed like the different text styles, text functions, and types of translations. Also, translations techniques are going to be described in detailed and, to end up, a glossary will be elaborated with the purpose of supporting the present study, as well as future translations.

2.1 Text Analysis

Within the different phases of translation, the analysis and comprehension of the text to be converted is imperative; in fact, Vázquez-Ayora (1977) states that before carrying out the translation of any text, a deep and complete reading of the text must be done. During the text analysis, one of the most important aspects is to widely understand the document, as well as the author's intention.

Actually, Newmark (1988) explains how a general reading and a close reading of the text can be of great help. A general reading has to do with finding out and understanding about the main topic of the document and it can be done by using books, encyclopedias or any other material; in this way the researcher will be familiarized with the document vocabulary. On the

other hand, a close reading is required when terms or phrases in the text are difficult to convey in a translation.

2.1.1 Text Styles

A text style is a simple structure that allows creating a piece of writing with specific attributes (Newmark, 1988). There are different text styles and all of them depend on the author; each one has its own purpose, structure and operates specific language features.

2.1.1.1. Narrative Text

A narrative text tells a story from a particular point of view, and its purpose is to narrate events to engage the reader to an imaginative experience. They are used to teach, persuade or inform a reader (Newmark, 1988).

2.1.1.2. Descriptive Text

A descriptive text is based on perception. It is a text which lists the characteristics of a person, place or thing, and its main purpose is to inform, to reveal (Newmark, 1988). This kind of text is also used to get reader's attention or to create characters. There are two types of descriptive text: the objective and the subjective type. The objective descriptive type excludes emotions from the description. It is factual and impersonal, and it is used mostly in technical and scientific text.

2.1.1.3 Discussion Text

The discussion text presents a problematic speech, and the problem is discussed from different point of views. It presents pros and cons opinions on a certain issue. The purpose of a discussion text is to deliver arguments and information from different perspectives (Newmark, 1988). Regarding its characteristics, especially in language, they are usually written in the present tense. Also, the relating verbs like to be or thinking verbs are used; it also includes connections, modalities, adverbial manners, conjunctions, and transitions.

2.1.1.4 Dialogue Text

There is not much information about this type of text, but Newmark (1988, p.13) states that the dialogue text makes emphasis on colloquialisms and phaticisms.

2.1.2 Stylistic Scales

It is important to recall how the stylistic approach affects the reading of the source text and the writing of the target text. Thus, the recreation of the stylistic effects in the target text is essential. To be more specific, the stylistic scale defines the type of text and vocabulary to be used in the translation process (Newmark, 1988). It must be considered as a vital issue in order to understand and transmit the same formality in the document to be translated; therefore, the different stylistic scales are going to be analyzed in this document.

Newman (1988) states the following stylistic scales.

2.1.2.1 Scale of Formality

The following stylistic scales are mentioned by Newman (1988, p.14).

Officialese: the most formal vocabulary. It is used in laws and governmental documents.

Official: formal vocabulary. It is very much alike to the officialese but is mostly used for informative purpose.

Formal: standard vocabulary. It is used in fields where is required a more complex language.

For example: business or company documents

Neutral: basic vocabulary. It works on persuade messages among people with a familiar language no matter their educational level.

Informal: daily vocabulary. It is very similar to the neutral, and it is characterized by the low educational level.

Colloquial: daily speaking vocabulary. It is casual and conversational.

Slang: It is like the informal, but is directed only to the specific society that uses the same language.

Taboo: not acceptable to talk about

2.1.2.2 Scale of Generality or Difficulty

The scale of generality or difficulty helps the translator understand how complex the document can be. Newmark (1988, p.14), states six different types of text:

Simple: It is a text with low difficulty of terminologies. Standard vocabulary is used.

Popular: The content contains vocabulary of a day's life.

Neutral: There is a balance in the vocabulary, not too complex, but not too simple either.

Educated: This kind of text is usually used for educational or instructional purposes, mostly in schools or universities.

Technical: The text contains technical vocabulary, but the reader is able to understand it. It can be found in operator manuals.

Opaquely technical: It is used for experts. Readers must have a wide knowledge to understand the text.

2.1.2.3 Scale of Emotional Tone

This is another characteristic that has to be taken into account, and it refers to the text tone. Newmark (1988, p.14) suggests four scales of tones. The first one is the intense tone. This tone pretends to give the message through intensifiers. It is used on poems or literary works. The second one is the warm tone. It provides a message with more gentle vocabulary. The third one is the factual tone. It is a combination of both, intense and warm tone, and it is used with the purpose of transmitting gently.

2.1.3 Text Function

The text function aims to tell the reader how the text is written, and it refers specifically to the purpose or the intention of the author. Newmark (1988, p.39) presents three main functions, which are informative, expressive, and vocative.

2.1.3.1 Informative

The purpose of the informative text function is to inform the reader about a specific topic and focuses on external situations. Newmark (1988, p.40) states that, the format for this kind of text is standard, like a textbook, a technical report, a newspaper article, a scientific paper, minutes, or meeting agendas. The author also mentions that there are four types of informative text. The first to illustrate is a formal non-emotive text technical style for academy papers which is composed by passive, present, and perfect present tense, literal language, Latinized vocabulary, jargon, multi-noun compounds with empty verbs, and no metaphors.

The second type is an informal style with technical terms of textbooks. It is also characterized by first person plurals, present tense, active verbs, and basis conceptual metaphors. The third type that Newmark (1988) refers to is an informal warm style. This style is characterized by simple grammar structures, extensive vocabulary, many illustrations, metaphors, and simple vocabulary. Finally, the fourth type is a familiar non-technical style for popular journalism which includes surprising metaphors, short sentences, Americanize, unconventional punctuation, adjectives before proper names, and colloquialisms.

2.1.3.2 Expressive

The expressive text function reflects the author's feelings or attitude, without the intention of receiving a response. As Newmark (1988, p.39), there are three expressive texts starting with the serious imaginative literature. This text is characterized by lyrical poetry, short stories, novels, or plays. Then, it appears the authoritative statements. These texts derive

their authority from the high status and they can be found in documents of governmental authorities. They are characterized because of the use of a formal and more educated vocabulary in the whole context. Typical authoritative statements are political speeches, documents, and forth, by ministers or party leaders; statutes and legal documents; scientific, philosophical and academic works written by acknowledged authorities. The third texts is called the autobiography. Autobiographies are usually essays and personal correspondence.

2.1.3.3 Vocative

According to Newmark (1980, p.41), the most important aspect of the vocative text function is the reader, and its main purpose is to make the reader act, think, and respond as intended. Vocative texts are used in notices, instructions, publicity, propaganda, persuasive writing and possibly popular fiction; their purpose is to sell the book and entertain the reader. Additionally, Newmark (1980) mentions two important factors regarding this text. First, the relationship between the writer and the readership, and the second factor is that the text must be written in an immediate comprehensive language.

2.1.4 Type of translation

2.1.4.1 Semantic Translation

Semantic translation is the use of semantic information to help in the translation of information from the source language to the target language. According to Newmark (1980), the semantic translation is very much alike to the “faithful translation” (this translation attempts to reproduce the precise contextual meaning of the original within the constraints of the target language grammatical structure). The difference between both, it is that faithful translation is uncompromising and dogmatic, while the semantic is more flexible, admits the creative exception to 100% fidelity, and it allows for the translator’s intuitive empathy with the original (p. 46). In other words, a semantic translation tries to be closer to the meaning,

gives highest priority to the meaning and form of the source text; it is more literal, and it is appropriate to translations of source texts that have high status, such as religious texts, legal texts, literature, and perhaps ministerial speeches.

2.1.4.2 Communicative Translation

A communicative translation is focused on the target language and its purpose is to guarantee that the reader understands the message of the text. Consequently, the translator understanding of the text meaning is reflected on the translation, and so there are more chances to obtain different interpretations from different translators. According to Newmark (1988), the communicative translation is likely to be smoother, simpler, clearer, more direct, more conventional, conforming to a particular register of language and *tending to under* translate.

2.2 Translation Procedures

Translation procedures are the different techniques that translators may use in order to define the correct structure of a text to be translated. They are used to analyze and classify the precise method to reproduce any texts into another language in the most accurate way. Newmark (1988) states that the literal translation is the most common technique, but there are some other techniques that can be applied; therefore, he describes and explains the different translation techniques which are illustrated below.

2.2.1 Transposition

This technique consists on grammatical changes from the source language to the target one and does not allow a word-for-word translation. As per Aranda (1984), the transposition technique is transference, from a source text word, into another grammatical category in the target text for equivalency in meaning (p.15). Vázquez-Ayora (1977) defines this technique as

the procedure that permits to replace a part of the utterance in the source language to another, but keeping the semantic meaning of the first one.

Additionally, Newmark (1988) argues that transposition consists of four types of grammatical changes, the first one is the change from singular to plural, where a singular noun can change to plural. The second one is the adjective position change, in Spanish the word order is inverted in contrast to English. The third grammatical change is when the source language grammatical structure is not very common in the target language so a gerund can be change to an infinitive, and the fourth one is when the translator changes the syntactical function of a word, this means changes like verb by a noun, an adjective to an adverb, just to mention some of them.

Example: Early this month - A principios de este mes

2.2.2 Modulation

It can be said that modulation is almost one of the most complex techniques, since the translator must have a full command of both languages in order to replace phrases and keep the same meaning. Modulation refers to the use of completely different phrases in the source and target language to convey the same idea. It changes the semantics and the point of view of the source language (Newmark,1988). Vinay & Darbelnet (1995) define this technique as change of viewpoint, the perspective or the category of thought.

Example: You are welcome - Con mucho gusto

2.2.3 Omission

Omission refers to the differences that often distinguish original texts from target texts and are also techniques of adjustment. As per Nida (1964), they are used, first to adjust the form of the message to the characteristics of the structure of the target language; second, to

produce semantically equivalent structures; third, to generate appropriate stylistic equivalences; and fourth, to produce an equivalent communicative effect.

Example: She has two apples - Tiene dos manzanas.

2.2.4 Amplification

Just like omission, amplification also refers to the differences that often distinguish the original text from the target text, but it is also used when the translator adds more elements to the source text in order to understand the content (Deslisle, 1993). In other words, the interpreter includes the necessary words or phrases with the intention to make the translation smoother. This technique affects prepositions, verbs, nouns, pronouns, and adverbs.

Amplification example: to endanger - poner en peligro

2.2.5 Explication

Explication is the technique that introduces information from the source language that is implied from the context or the situation in order to make it explicit. As per Vinay and Darbelnet (1958), explication is the process of introducing information into the target language which is present only implicit in the source language, but which can be derived from the context or the situation. Also, Vázquez-Ayora (1977) explains that explication is to express in the target language what is implicit in the source language.

Example: Living for the moment - Viviendo solo para el momento

2.2.6 Literal translation

Munday (2014) states that the literal technique is a rendering which preserves surface aspects of the message, both semantically and syntactically, adhering closely to source text mode of expression. Thus, it must be said that a word-for-word translation can be used in some languages, but not in all of them because they are dependent to the sentence structure. In addition, it can also be used when the structure and concept of the source language are similar

to the target one. Vázquez-Ayora (1977) explains that literal translation is present when two sentences, in the source language and the target language, have the same structure, meaning, and equivalence.

Example: She is sleeping - Ella está durmiendo

2.2.7 Punctuation changes

Punctuation is different in English and in Spanish, so this is an issue that a translator must master. Newmark (1988) explains that punctuation is an important aspect of discourse analysis because the meaning of a sentence can change by only adding or omitting one punctuation symbol. López-Guix (1977) states that there are not many differences in the use of punctuation between English and Spanish, but English uses more frequently the period to cup up sentences. Some of the most common mistakes are: in Spanish, speakers use commas when separating words in a list, just like in English; however, in Spanish, a comma is never used before the word “and” when you have a list of items.

Another difference is that in English the comma is used when a number is four to more digits, placing the first comma by counting three spaces to the left, and continuing placing a comma every three digits. When quoting – the period, comma, question, and exclamation marks go inside the quotation marks. This rule differs from Spanish because the period and comma go outside the quotation marks. (The question and exclamation marks stay inside the quotation marks).

Moreover, the exclamation point and question mark differ in both languages, since in English it is only used at the end of the sentence, meanwhile in Spanish, it is used at the beginning and at the end of the sentence.

2.2.8 Compensation

According to Hurtado (2001), this technique consists of introducing in other place of the text an information element or a stylistic effect that is not possible to place in the same position of the original text. In other words, compensation can be used when something cannot be translated, and the information that cannot be translated will be expressed somewhere else in the text. Also, as per Vázquez-Ayora (1977), in a compensation, the translator adds information from the original text in a different place of the translated text in order to compensate a loss of sense. Likewise, Fawcett (1977) states that, "...Making good in one part of the text something that could not be translated in another".

2.2.9 Equivalence

Vázquez-Ayora (1977) states that this technique is most often used in idiomatic expressions and proverbs. As per Vinay & Darbelnet (1995), in this technique the translator replicates the same situation as in the original text using completely different words. It is specially used when translating idiomatic expressions, proverbs, a cliché, a greeting formula, and slangs. Also, Newmark (1988) describes three types: cultural equivalent (a cultural word is translated by a cultural word), functional equivalent (a culture free word is translated by a new specific term) and descriptive equivalent (a description is added to describe function).

2.2.10 Adaptation

As per Newmark (1988), this technique is the freest form of translation and is usually used for plays and poetry. Vázquez-Ayora (1977, p.324) states that, "An adaptation is more about the content than to the expression, it allows us to avoid a cultural calque that can lead into confusion or obscurity."

2.2.11 Borrowing

These are words taken from one language into another that does not have to be translated. They stay in its natural form. Vinay & Darbelnet (1995, p.33) state the borrowing happens when “The source language word is transferred directly to the target language.” In other words, the original term is not translated and remains the same. Molina & Hurtado (2002) state that there may be borrowings that are not altered at all, for example: “lobby” which is the same in Spanish and in English.

2.2.12 Calque

Vinay and Darbelnet (1958) indicate that this technique is a type of borrowing in which the phrase is borrowed from a foreign language, but its elements are translated literally. In 1965 Vinay and Darbelnet listed two types of calque: the first one is the expression calque, in this case the target linguistic structures are respected like from “weekend” into “fin de semana”; and the second one is the structural calque that introduces a new construction into the language, for example: from “science-fiction” into “ciencia ficción.” Additionally, Guix & Minett (1997) provide four types of calque: the lexical calque (is a false cognate), the orthographic calque (usually in the transliteration of names of people, places, and ethnicities), the topographic calque (use of capital letters, italics, and quotation marks from the source language) and the syntactic calque (product of erroneous connection between the elements of a sentence or phrase).

2.2.13 Sentence Inversion

According to Vázquez- Ayora (1977), sentence inversion happens when two elements in a sentence change their position when it is translated into the target language. For Molina & Hurtado (2002), the inversion is about moving a word or phrase to another place in the sentence or paragraph in order to acquire naturalness for the target readership. The technique

could be compared to transposition, but this one is just a change in order, while transposition changes the type of word in the target language.

2.3 Glossaries

A glossary is specialized vocabulary with definitions, but does not provide other information about the word, and its main purpose is to easily find the meaning for those specialized words that are not commonly used in the day a day language (Gapper, 2008). A glossary can be found at the end of any book.

2.3.1 Relevance for the Translator

When preparing to translate, and as part of the text analysis, the translator must identify both, the style of the text and the type of language used in the source language. It is very important to point out that a word may have multiple meanings, and that every discipline has their own specific language; thus choosing the right word from one language to another can be extremely complex and time consuming for the translator.

2.3.2. Relevance for the Translation Process

Regarding the use of this important tool during the translation process, it must be pointed out that the translation process will be faster since the translator will know the exact meaning of those special terms developed in the text. In other words, it is the best way to guarantee the company approved meanings in order to avoid confusions and to have accurate translations; and lastly, it must be said that this tool gives standardized words for key terms, which guarantees consistency to the document and improves the quality of the document

2.3.3. How to Create a Glossary

According to Gapper (2008), the development of a glossary must follow some steps. First of all, the glossary's nature must be defined. That means, to determine what the glossary will be used for, also who is going to work with it, and under what circumstances. The second

step is to choose the glossary's content. In other words, it means it has to be decided the type of term will be included in the glossary. Lastly, the glossary format has to be delineated; thus issues like how the terms are going to be ordered, the type of letter, size, and so forth, must be chosen. It is important to mention that not all of the terms will be included in the glossary. The terms included are only the most important ones and those with more frequent in the text. In addition, also proper names and long phrases can be found, specifically those regarding the field in question.

Some characteristics of an effective glossary are:

It must be organized. The glossary should be alphabetically listed, also mutually exclusive and collectively exhaustive. Mutually exclusive means that the term is included only once, and collectively exhaustive means that those terms that require specific definitions are contained within the glossary.

It should contain only terms that are specific to your product. Terms from other industry-standard glossaries do not need to be included in the glossary.

It should be as brief as possible. A large glossary will slow down the translation process.

It should provide a context and a definition. An effective glossary must contain the definition, the translation, and the context of the term in order to help the translator comprehend the term.

It may include a list of not to be translated terms (NTBT). Terms with no translation should be indicated within the glossary or in a separate list of NTBT.

Chapter III

Methodological Framework

One of the most important phases of any research project is the methodological framework, as it consists on developing the theory that will support the project. In other words, it is the study of the different processes that will carry out and the tools that will be used in order to achieve the objectives. Sabino (1992) states that for any investigation process, it is very important to have clear all the factors that influenced the problem, like its context, conditions, changes, or principles. In this way, the methodological framework will deeply contextualize the problem, not only in a theoretical way, but also in a practical one.

3.1 Research Approach

A research approach refers to the strategy that is going to be implemented in the investigation, which is fundamental to obtain accurate results (Creswell, 2013). From this premise and in order to choose the right method, the question to be answered must be very clear. According to The Merriam Webster Dictionary (2003), research is a studious inquiry or examination, especially; investigation or experimentation aimed at the discovery and interpretation of facts, revision of accepted theories or law, in the light of new facts or practical application of such new or revised theories or law. Moreover, Payton (1979) states research as the process of looking for a specific question in an organized, objective, reliable way.

There are different types of research methods, but in this work only the quantitative and qualitative methods will be defined. The quantitative research method is based on numbers. It is also used to search, analyze, and verify information with the aim of determining the relationship between two or more phenomena (Barrantes 2010). This method is one of the most used in the areas of science, information technology, mathematics, and as a main tool of

statistics; in other words, all quantitative methods use quantitative values like percentages, rates, costs, among others.

Creswell (2009) states the quantitative research method, tests its objective theories by examining the relationship among variables, which are collected and measured with numbers through surveys or experiments. This method responds to questions, such as: how many, how extend, who, and has the particularity to measure and notice grade differences. Fermin de Rojas (2011) mentions the following characteristic of the quantitative method, the objective is to classify the characteristics, count them and construct statistical models in order to try to explain what has been found in the observation; the researcher clearly knows in advance what he is looking for; it is recommended during the last research phases of a project; all study aspects are designed before the data collection; the researcher uses tools such as questionnaires or equipment to collect numerical data; data is expressed through numbers and statistics; objective view- its main purpose is accurate measurement and target analysis for example surveys, questionnaires, and so forth; quantitative data is more efficient and has the ability to test hypotheses, and the researcher tends to stay objective.

On the other hand, the qualitative research method makes reference to qualities used by social sciences, but it is also used in political research and market. This method describes in detailed, events facts, people, situations, and behaviors, interactions that are observed through a study (Barrantes, 2010). It also includes participants' experiences, thoughts, attitudes, and beliefs. In addition, it provides descriptive data about those intangible aspects of the human beings and life, such as beliefs and attitudes; it is useful to understand and interpret social problems (Venemedia, 2014).

This technique generally answers to questions, such as why, what, how, and what for. In other words, it seeks the things' meanings. Besides, the qualitative research is explanatory and

exploratory. According to Magliano Fernando (2009), some characteristics of the qualitative technique are the following, the qualitative research is inductive; it has a holistic perspective, that is to say, the phenomenon is considered as a whole; it is about small scale studies that represent themselves, it emphasizes the validity of investigations through the proximity of reality; it does not prove theories and hypothesis, but it produces them; it does not have procedural rules; the data collection method is not previously specified; the basis is the intuition; the investigation is flexible, evolutionary and recursive; the qualitative researchers participate in the investigation through the interaction with the studied persons; it is the measure instrument, and it does not permit statistical analysis.

After analyzing these different research techniques, it is found out that the most appropriate technique to be used in this research paper is the qualitative research method. The reason why this method has been chosen is because the translator requires applying procedures in order to translate correctly the original text and obtain an accurate target text, in other words, translation techniques are going to be analyzed based on the observation. Likewise, the qualitative research depends on the researcher's criteria and perception, tends to be objective and promotes common sense, features that are clearly required in this type of translation project.

3.2 Research Design

The group of methods and procedures that will be used in the collection and analysis of variables specified in the problem research are called research design. Most research can be divided into different categories; *the exploratory research* which is focused on the discovery of ideas, *the descriptive research* which defines an opinion, attitude, or behavior held by a group of people on a given subject, *the causal research* used for two purposes: to understand which variables are the cause and which are the effect, and also to determine the nature of the

relationship between the causal variables and the effect to be predicted; finally, *phenomenology research* which is a method that is used to describe how human beings experience a certain phenomenon.

In this case and since the research will explain why a procedure is being used in the text translation, the descriptive research with a phenomenological approach (method that describes the characteristics of the population or phenomenon that is being studied) will be applied and it will be done through the analysis of a sample. The Merriam Western Dictionary (1989) defines sample as a finite part of a statistical population whose properties are studied to gain information about the whole. Moreover, the Cambridge Dictionary (1995), also states that a sample is a small amount of something that shows what the rest is or should be like. Therefore, a sample of the documents to be translated in this project will be taken in order to make the corresponding analysis of the different translation procedures. From both texts, paragraphs containing from one hundred to one hundred and twenty-five words will be selected in order to analyze each translation technique, through a color-coding chart designed by this evaluation.

3.3 Information Sources

An information source is a source of information for somebody, i.e. anything that might inform a person about something or provide knowledge to somebody. Information sources may be observations, people speeches, documents, pictures, organizations, among others. They are divided into separate different categories, primary, secondary, tertiary, and so on (Kragh 1989).

In this project, the research subjects are the source texts that will be translated along with the target text, specifically “Animal-assisted Activities for Students with Disabilities: Obtaining Stakeholders’ Approval and Planning Strategies for Teachers”, “Collaborative

Curriculum Design to Increase Science Teaching Self-Efficacy: A Case of Study”, and “Science Teaching in Science Education”. Also, the next documents will be translated from Spanish to English: “Fortalezas y debilidades de Facebook y Twitter como entornos educativos en el contexto del curso Estructuras discretas para informática en la de la Universidad Nacional de Costa Rica”, “Sobre la enseñanza de las ciencias naturales”, and “Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos.”

The primary sources that will be used are the ones related to translation theories and procedures, books related to the different themes contained within the documents and specialized terminology, and as secondary sources to be used will be online dictionaries and information from internet.

3.3.1 Primary Information Sources

Primary sources of information are the first published records of original research and development or description of new application or new interpretation of an old theme or idea. These constitute the latest available information. A researcher producing new information can make it available to the particular community through the primary sources.

It can also be defined as a term used in a number of disciplines to describe source material that is closest to the person, information, period or idea being studied, for example: books, periodicals, conference papers, research monographs, research reports, thesis and, within the unpublished sources: memoranda, laboratory notebooks, diaries, company files, portraits, among others.

3.3.2 Secondary Information Sources

Secondary sources of information are those which are either compiled from or refer to primary sources of information. The original information having been casually modified selected or reorganized so as to serve a definite purpose for group of users. Such sources

contain information arranged and organized on the basis of some definite plan. Due to their very nature, secondary sources are more easily and widely available than primary sources. These, not only provide digested information, but also serve as bibliographical key to primary sources of information. The primary sources are the first to appear, these are followed by secondary sources. It is difficult to find information from primary sources directly. Therefore, one should consult the secondary sources in the first instance, which will lead one to specific primary sources (Bonn, George S. 1971). Some secondary sources are:

Index Type: index, bibliography, indexing periodicals, abstracting periodicals

Survey Type: review, treatise, monograph

Reference Type: encyclopedia, dictionary, hand book, critical tables

3.3.3 Tertiary Information Sources

Tertiary sources of information contain information distilled and collected from primary and secondary sources. The primary function of tertiary sources of information is to aid the searcher of information in the use of primary and secondary sources of information. Most of these sources do not contain subject knowledge. Due to increase in literature, tertiary sources are becoming increasingly important. Out of various kinds of sources, tertiary sources are the last to appear. Some tertiary sources are bibliography of bibliographies, directories, and yearbooks.

3.4 Analysis categories

An analysis category is the abstraction of one or several common characteristics of a group of objects or situations, which allows them to be classified. In other words, once the information is classified, it is grouped or associated, according to its nature and content. In order to carry out a qualitative research in this project, four categories are defined: (1) translation, (2) translation procedures, (3) glossary and (4) text analysis

3.4.1. Translation

Translation refers to the process of, or the product resulting from, transferring or mediating written text(s) of different lengths (ranging from words and sentences to entire books) from one human language to another.

3.4.2. Translation Procedures

Translation procedures are methods applied by translators when they formulate an equivalence for the purpose of transferring elements of meaning from the source text (ST) to the target text (TT). (Delisle) Vinay and Darbelnet first proposed seven methods or procedures (loan, calque, literal translation, transposition, modulation, equivalence, adaptation) in 1973. More than one procedure can be seen in one translation, and some translations may result from a cluster of procedures that is difficult to discern.

3.4.3. Glossary

A glossary, also known as a vocabulary or clavis, is an alphabetical list of terms in a particular domain of knowledge with the definitions for those terms. Traditionally, a glossary appears at the end of a book and includes terms within that book that are either newly introduced, uncommon, or specialized.

3.4.4. Text analysis

Text Analysis is about parsing texts in order to extract machine-readable facts from them. The purpose of Text Analysis is to create structured data out of free text content. The process can be thought of as slicing and dicing heaps of unstructured, heterogeneous documents into easy-to-manage and interpret data pieces.

3.5 Data Collection Instruments

The data collection instrument is the methodology the researcher is going to use in order to gather the corresponding information. Patton and Cochran (2002) mentions that the

qualitative method aims to understand the experiences and attitudes. In addition, this method answers the questions what, how, or why, to understand a particular issue.

It can also be said that the data collection instrument is a measurement device that allows the investigator to put the findings together for a proper observation and evaluation. The instrument that will be used in this paper will help the researcher achieve the objectives and provide substantial conclusions about the use of methods and procedures in the texts selected. The two instruments to be used are the text analysis chart and the glossary.

3.5.1. Analysis and Interpretation of the Results

The analysis of this project is based on the translation of six academic articles. Newmark (1988) states that the first step to analyze a document is to read it deeply and to determine elements, such as text style and function, stylistic scales, scale of generality, intention of the text, and type of translation. In order to facilitate the analysis of those elements and to show the corresponding results in an organized way, they were arranged in a table to present the main elements found during the analysis. The table also allows to make a comparison of the elements found in the texts with the intention to find if there is any similarity between the documents.

3.5.1.1 Text Analysis Table

Characteristics	Academic Articles from English to Spanish	Academic Articles from Spanish to English
Text style		
Narrative		
Description		
Discussion		

Dialogue		
Text function		
Informative		
Expressive		
Vocative		
Stylistic scales		
Officialese		
Official		
Formal		
Neutral		
Informal		
Coloquial		
Slang		
Taboo		
Scale of generality or difficulty		
Simple		
Popular		
Neutral		
Educated		
Technical		
Scale of emotional tone		
Intense		

Warm		
Factual		
Understatement		
Type of translation		
Semantic		
Communicative		

*Table 1 presents the text analysis checklist.
Source: Researcher's creation*

3.5.1.2. Color Coding

Once the researcher has the translations done, a sample of fifteen paragraphs from each target language will be taken to point out the translating procedure with a color code chart designed specifically for this paper. It is important to mention that this color code chart will permit to highlight incidences, trends, and lack of procedures. The following table will describe how each technique will be recognized.

Table 1. Translating Procedure with a Color Code

Procedure	Example	Explanation
Transposition	Transposition	Highlighted in pink
Modulation	Modulation	Highlighted in light blue
Amplification	Amplification	Highlighted in yellow
Omission	<u>Omission</u>	Underline in the source text
Explicitation	Explicitation	Highlighted in green
Literal translation	Literal translation	Highlighted in red

Punctuation changes	Punctuation changes	Highlighted in bold
Compensation	Compensation	Highlighted in blue
Equivalence	Equivalence	Highlighted in grey
Adaptation	Adaptation	Highlighted in purple
Borrowing	Borrowing	Highlighted in brown
Calque	Calque	Highlighted in green
Sentence inversion	<i>Sentence Inversion</i>	Italics

*Table 2 illustrates the color-coding system used to analyze the selected paragraphs.
Source: Researcher's creation*

3.5.1.3. Glossary

A glossary is an alphabetic list of words explaining terms of a specific field of study with its meaning in the target language, and it is useful to understand the meaning of new or specialized vocabulary (Gapper, 2008). Therefore, the researcher decided to create two glossaries, one from English into Spanish and the other one from Spanish into English. These glossaries had the purpose of helping the translator to achieve consistency and accuracy during the translation process. The following is the template used to create the glossaries.

Table 3. Glossaries for Helping the Translation Process

Glossary from English into Spanish

English Term	Spanish Equivalent	Grammatical category	Definition

Table 3 illustrates the template used to create the glossaries.

Source: Researcher's creation

Glossary from Spanish into English

Spanish Term	English Equivalent	Grammatical category	Definition

Table 4 illustrates the template used to create the glossaries.

Source: Researcher's creation

3.6 Collection Data Process and Data Analysis

The analysis of this project will be based on the translation of six academic articles, three from English to Spanish and the other three from Spanish to English. Once the documents are translated, a text analysis process will be carried out, where important elements and relevant to Newmark will be found, such as text style, text function, stylistic scales, among others. Following, different translation procedures applied in the translated documents, will be analyzed through a color coding; a sample of fifteen paragraphs from each target language will be analyzed to point out the translating procedure with a color code chart designed specifically for this paper. It is important to mention that this color code chart will permit to highlight incidences, trends, and lack of procedures. Finally, and in order to facilitate translators and future readers work, a glossary with the most relevant and unfamiliar vocabulary.

Chapter IV

Translations

Translation from English to Spanish

ARTICULO 1

Diseño curricular colaborativo para mejorar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias

Chantal Velthuis, Universidad Saxion de Ciencias Aplicadas, Países Bajos

Petra Fisser, Instituto Nacional de Desarrollo Curricular (SLO), Países Bajos

Jules Pieters, Universidad de Twente, Países Bajos

Resumen: El objetivo de este estudio es establecer si la participación de un equipo de diseño docente (TDT, por sus siglas en inglés), es una forma efectiva para mejorar la autoeficacia en la enseñanza de ciencias de profesores de primaria, quienes tienen diferentes niveles de experiencia e interés por la ciencia. Un TDT es un grupo de por lo menos dos profesores de la misma asignatura, que trabajan juntos para re-diseñar y divulgar (una parte de) su currículo en común (A. Handelzalts, 2009). Este estudio considera el contexto de una escuela primaria en los Países Bajos). Tres tipos de información fueron recabados sobre el valor de trabajar en un TDT con el fin de obtener información más detallada; es decir, versión holandesa del Instrumento de Creencia en la Eficacia de la Enseñanza de las Ciencias (STEBI, por sus siglas en inglés) (P. Fisser, B. Ormel, & C. Velthuis, 2010), un cuestionario adicional de TDT y una entrevista con un grupo focal. Los resultados indican que el desarrollo profesional a través de un TDT puede mejorar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias de profesores con diferentes niveles de experiencia e interés.

Palabras clave: diseño curricular, autoeficacia en la enseñanza de las ciencias, educación de maestros, colaboración en equipo

Los Países Bajos tienen que lidiar con una creciente escasez de personas bien educadas en ciencias. Solo el 16% de los estudiantes holandeses obtienen un título en la enseñanza de las ciencias, comparado a un 26% en otras partes de Europa (Plataform Beta Techniek, 2008). Una explicación parcial se puede ver en los resultados del estudio comparativo internacional Tendencias en el Estudio Internacional de las Matemáticas y las Ciencias 2011 (TIMSS; Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012) por sus siglas en inglés, donde participaron más de 52 países. En Los Países Bajos, 3.461 estudiantes de cuarto grado provenientes de 128 escuelas primarias participaron en el TIMSS 2011. Los resultados mostraron que los niños en escuelas holandesas no se ubican entre los 10 mejores estudiantes con buen desempeño en el campo de la ciencia; lo cual sucede desde 2007 (Meelissen & Drent, 2008).

Una explicación puede ser el tiempo asignado para la enseñanza de la ciencia dentro del currículum escolar. Los profesores holandeses dedican alrededor de 30-45 minutos por semana a la educación de las ciencias en cuarto grado, lo cual es menor que en países como Hungría, Corea, Singapur, Finlandia, Japón y la República Checa (Martin et al., 2012). Asimismo, el aprendizaje a través de la investigación durante las clases de ciencias es menor en los Países Bajos que en dichos países. Para mejorar la educación de las ciencias en este país, el gobierno en el año 2008 inició una iniciativa innovadora llamada Programa de Ampliación Tecnológica de Educación Primaria – Profesionalización (VTB-pro, por sus siglas en Neerlandés) para motivar a los profesores de ciencias a participar en un programa de desarrollo. El programa VTB-pro para profesores de ciencias de primaria se enfocó principalmente en el conocimiento de la materia docente, conocimiento pedagógico del contenido (PCK, por sus siglas en inglés) y aptitudes hacia la ciencia. Sin embargo, en el

90% de las escuelas que participaron en el programa VTB-pro, los profesores consideraron que las ciencias no son lo suficientemente importantes como para justificar el tiempo adicional en un currículo ya saturado (Platform Beta Technieck, 2010).

Como consecuencia, la meta de este estudio es diseñar un programa de formación profesional para docentes que pueda reformar la educación de las ciencias en los Países Bajos. El objetivo es mejorar la autoeficacia de la enseñanza de la ciencia de los profesores, porque sabemos que este tipo de profesores desarrollan un interés duradero en la ciencia, un deseo positivo de ayudar a los estudiantes y la voluntad de mejorar la enseñanza de las ciencias (Bandura, 1977; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007), lo cual es muy importante para mejorar la educación de la ciencia en escuelas primarias. En este estudio, el diseño curricular colaborativo realizado por un equipo de profesores (TDT) fue introducido con el objetivo de incrementar la autoeficacia de los profesores que tienen diferentes niveles de experiencia e interés en la ciencia.

Marco Teórico

Autoeficacia. El nivel de implementación de una nueva estrategia de enseñanza depende de la autoeficacia del profesor (Poole & Okeafor, 1989; Tschannen-Moran & Mc Master, 2009). La autoeficacia es definida por Bandura (1977) como la capacidad percibida de un individuo para realizar una acción que conducirá con éxito hacia un objetivo específico. Los profesores con un alto sentido de autoeficacia para enseñar establecerán metas más altas, tendrán menos temor al fracaso y encontrarán nuevas estrategias si las antiguas fallan (Bandura, 1977; Tschannen-Moran & Woolfok Hoy, 2007).

Bandura establece que existen dos componentes para alcanzar la autoeficacia: la autoeficacia personal y la expectativa del resultado. La eficacia personal es la confianza en la habilidad de un individuo para desarrollar el comportamiento. Asimismo, la expectativa del

resultado es la creencia de que el comportamiento conducirá a resultados deseados. La autoeficacia se entiende comúnmente como dominio y contexto específicos, en otras palabras, un individuo puede tener diferentes niveles de creencias de autoeficacia en otros campos o para situaciones particulares de funcionamiento. Las creencias de autoeficacia de los profesores pueden variar de tema en tema, por lo que un profesor con una alta autoeficacia para la enseñanza de las matemáticas puede que no tenga la misma alta autoeficacia para la enseñanza de las ciencias (Bandura, 1977).

Fuentes de incremento de la autoeficacia. Según Bandura (1977), la confianza de las personas sobre su autoeficacia puede mejorar según cuatro importantes fuentes de información. Las experiencias directas son la forma más efectiva de crear un alto sentimiento de autoeficacia por lo que entre más exitosa sea la experiencia, más probable que se repita o se amplíe dicho comportamiento. Las experiencias indirectas, las cuales se obtienen a través de ejemplos observados o experiencias vividas por otras personas parecidas a nosotros, pueden también mejorar el sentido de eficacia: “si ellos pueden, yo puedo también hacerlo”. La tercera fuente de información que influye en la creencia de que las personas tienen lo que se necesita para triunfar, es lo que Bandura denomina persuasión social, o lo que es lo mismo, ser persuadido verbalmente por otros de que uno tiene la capacidad necesaria para dominar las actividades. La fuente final de información que puede incrementar la autoeficacia es una reducción en las situaciones de estrés, la cual tiene que ver aspectos físicos y psicológicos y cómo estos se perciben e interpretan. El estado de ánimo de una persona afecta su autoeficacia.

Además de las fuentes para mejorarla autoeficacia descritas por Bandura, la cantidad de conocimiento científico o de la materia (SMK, por sus siglas en inglés) es un importante indicador para la eficacia en la enseñanza de las ciencias, particularmente de la autoeficacia

personal. Una alta puntuación en el conocimiento de la ciencia corresponde a una alta autoeficacia personal en la enseñanza de la ciencia (Rohann, Taconis, & Jochems, 2010; Schoon & Boone, 1998).

La autoeficacia y los programas de desarrollo profesional. Los cursos sobre métodos científicos pueden tener un impacto positivo en la autoeficacia; especialmente, cuando el programa toma en cuenta las cuatro fuentes principales de influencia (Cantrell, Young, & Moore, 2003; Ross & Bruce, 2006). Sin embargo, Moseley, Reinke y Bookout (2002) descubrieron que pese a que los profesores experimentaban un aumento en la autoeficacia después de finalizar un programa de desarrollo profesional para la educación al aire libre, se podría observar una baja significativa de la autoeficacia, aproximadamente siete semanas después, cuando los profesores regresaban a sus propias escuelas a implementar lo que habían aprendido. Este resultado sugiere que los profesores pueden experimentar dificultades con la implementación del mismo al aplicar la innovación a su actividad docente, lo cual resulta en una disminución de la autoeficacia.

La dificultad de los profesores para implementarlo y el efecto negativo sobre la autoeficacia corresponde a los descubrimientos realizados por Tschannen-Moran and McMaster (2009) quienes demostraron la importancia de la autoeficacia de los maestros a la hora de capacitar y ayudar a los profesores durante la implementación de lo que han aprendido. En su estudio, profesores de primaria participaron en uno de cuatro formatos diferentes para el desarrollo personal, los cuales presentaban la misma estrategia de enseñanza con altos niveles de eficacia – aportes relevantes: experiencias directas, experiencias indirectas proporcionadas por modelos sociales, las creencias de otras personas de que tienen lo que se necesita para triunfar y la reducción de las reacciones de tensión de las personas (Bandura, 1997; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2009).

El programa de desarrollo profesional que apoyó las experiencias directas, a través de la capacitación y orientación de profesores durante la implementación, resultó en un aumento tanto en la autoeficacia del maestro para la enseñanza de la lectura, como en la implementación de la estrategia de enseñanza meta. Un importante porcentaje de los profesores que participaron en el programa de capacitación que consistía en información, una demostración con estudiantes locales (experiencia indirecta) y una sesión de planificación y práctica (experiencia directa protegida) se sintieron más incapaces que antes. No obstante, aquellos profesores que recibieron únicamente información sobre la estrategia de enseñanza, mostraron un aumento en su autoeficacia en la enseñanza de la lectura; aunque la implementación de la estrategia de enseñanza meta no mejoró.

Estos resultados muestran que los profesores necesitan retroalimentación y apoyo durante la implementación; asimismo se evidencia que comentar (persuasión verbal) y observar a los demás (experiencias indirectas) fueron mínimamente eficaces a la hora de implementar un cambio en la forma de enseñanza. Además, el apoyar la implementación logra tareas específicas auténticas en las experiencias directas, las cuales contribuyen a mejorar de la autoeficacia (Bandura, 1997; Palmer 2006; Ramey-Gassert, Stroyer & Staver, 1996; Rimm-Kaufman & Sawyer, 2004), y a producir maestros con un gran deseo de perfeccionar su forma de enseñanza de las ciencias (Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007).

El equipo de diseño docente (TDT, por sus siglas en inglés) y la autoeficacia

La meta principal de un TDT es que los maestros diseñen o rediseñen y divulguen (parte de) su currículo en común (Handelzalts, 2009, p.7). Los resultados esperados de un TDT se pueden dividir entre tres ámbitos. Primeramente, se pretende que el equipo lidere cambios en el currículum. Los maestros pueden hacer una conexión entre los cambios de estructura y

reformar los objetivos, así como su propia práctica en las aulas (Harris, 2003). Un TDT debe desarrollar y utilizar materiales del nuevo currículum, los cuales influyen en la práctica del docente y lógicamente conducen al desarrollo curricular en la escuela. Segundo, la interacción de los docentes dentro del equipo debe contribuir al desarrollo profesional del maestro.

Loucks-Horsley (2003) descubrió que la participación en un TDT mejoró la concientización de los docentes sobre diversos alcances pedagógicos y su conocimiento de las ciencias.

Tercero, se supone que el trabajo en equipo cambia la forma en que los docentes trabajan e interactúan, lo cual contribuye al cambio organizacional escolar, tanto a nivel cultural como estructural (Handelzalts, 2009). Los cambios en el currículum y en el desarrollo profesional son los resultados esperados de un TDT; por lo tanto, la modificación del currículum de ciencias a través de un TDT puede también ser una forma de mejorar la autoeficacia en la enseñanza en las ciencias. A pesar de que aún no se conoce el gran valor de un TDT en el mejoramiento de la autoeficacia, se sabe que cuando al docente se le brinda un desarrollo profesional, apoyo durante la implementación (Tschannen-Moran & McMaster, 2009) y éxitos en el aula, se puede incrementar la autoeficacia del maestro (Bandura, 1997; Palmer, 2006; Ramsey-Gassert et al., 1996; Rimm-Kaufman & Sawyer, 2004).

Planteamiento del problema y pregunta de investigación

Los programas de desarrollo profesional para la enseñanza de las ciencias deben mejorarse. Los programas actuales tienen como resultado mayor conocimiento, destrezas y mejores actitudes de los profesores en el campo de la ciencia; sin embargo, estos programas no presentan reformas en la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria (Plataform Beta Techniek, 2010). El emplear más tiempo para enseñar ciencias y la enseñanza por medio de la investigación motivan a más niños a aprender, lo cual es necesario para hacerle frente a una

creciente escasez de personas bien educadas en las ciencias en Los Países Bajos (Plataform Beta Techniek, 2008).

Esta investigación es parte de un estudio de diseño educativo (Van den Akker, Gravemeijer, McKenney; & Nieveen, 2006). Durante dicho estudio, se desarrolló un programa de profesionalización directamente del contexto de una escuela primaria, a través de un TDT. Se espera que la implementación del programa tenga como resultado una práctica educacional mejorada al incrementar la autoeficacia de los docentes en la enseñanza de las ciencias. Asimismo, el efecto de la implementación de un programa TDT en la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias de los miembros del equipo participante se presentará en este estudio. El objetivo de este estudio es obtener información detallada sobre un TDT para incrementar la auto-eficacia de los docentes con diferentes niveles de experiencia e interés en la enseñanza de la misma.

Pregunta de investigación No. 1: ¿Cuál es el efecto de participar en un TDT sobre la autoeficacia de los miembros del equipo participante en la enseñanza de las ciencias, medido tanto por la autoeficacia personal y la expectativa de resultados?

Pregunta de investigación No. 2: ¿Cuáles son los elementos del TDT que los profesores creen son importantes para incrementar su autoeficacia en la enseñanza de las ciencias?

Los resultados de este estudio son de suma importancia para determinar si los TDT son efectivos para aumentar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias y para entender cómo se pueden mejorar los TDT para así incrementar la autoeficacia para que esta sea apropiada para el grupo de profesores participantes.

Método

Participantes

Dado que este es un caso de estudio, se realizará en una escuela primaria de mediano tamaño en Los Países Bajos, con aproximadamente 190 estudiantes. La escuela se caracteriza por tener una gran cantidad de estudiantes con deficiencias de lenguaje, especialmente en relación con la lectura de textos. Esta es una escuela primaria académica que cuenta con 24 maestros; lo cual significa que el equipo está constantemente involucrado en la innovación educacional por medio de la relación entre la capacitación y la investigación. Por este motivo, la participación en este estudio se ajusta muy bien a los principios de esta escuela, especialmente porque la enseñanza de las ciencias necesita un cambio. Con ayuda financiera, la escuela adquirió un método para la enseñanza de las ciencias llamado Science Towers (Creative Kids Concepts, Goes, The Netherlands).

Science Towers son gabinetes en forma de torre que contienen 80 cajas de lecciones; cada una se enfoca en un tema en específico dentro de un ámbito, por ejemplo, la construcción de un puente o la elaboración de jabón. Cada caja contiene un manual que guía a los niños durante la actividad dentro de la caja. El problema para el centro educativo es que la mayoría de los maestros no utilizan estos materiales, dado que los niños de esta escuela necesitan mucha ayuda por parte de sus maestros, lo que conlleva mucho más tiempo en el ya sobrecargado currículum escolar. Por lo tanto, este análisis es un estudio colaborativo entre el director de la escuela, quien sintió la necesidad de reformar el programa de ciencias y el facilitador externo, quien desea valorar si el rediseño colaborativo de un currículum es efectivo para mejorarla autoeficacia de los maestros.

Los cinco participantes en el TDT eran dos docentes, un docente en formación, el director de la escuela y el facilitador externo, quien guio el TDT (cuadro 1). La docente 1 era la más experimentada (20 años de experiencia). Ella le dio clases a los niños más grandes de la escuela por solo un día a la semana.

Cuadro 1. Participantes en el equipo de diseño docente /TDT)

Participantes TDT	Edad de estudiantes (años)	Años de experiencia en docencia	Actitud hacia las ciencias antes de TDT
Docente 1	11-12	>20	Mucho interés
Docente 2	8-9	3	poco interés
Docente en formación	6-7	0	interesado
Director de la escuela			
Facilitador externo			

Además de sus funciones como docente, también estaba involucrada con la elaboración de políticas. Como persona estaba muy interesada en las ciencias y quería dedicar tiempo a mejorar la educación de la misma en su escuela. La maestra 2 tenía 3 años de experiencia en docencia. Al inicio del programa, ella solo estaba un poco interesada en las ciencias, y aunque si quiso mejorar la educación de la ciencia, no quiso ser la primera en adoptar el programa. Ambas maestras participaron de forma voluntaria.

La maestra en formación estaba en su último año de universidad y está enseña dos días a la semana durante el año. Esta maestra en formación participó en el TDT como parte de una tarea durante su capacitación, la cual era hacer una revisión general del currículo de las ciencias en la escuela y proveerle a la escuela asesoramiento sobre posibles mejoras, con base en su propia experiencia en el aula con dichas mejoras.

Programa TDT

Todo el proceso de diseño se llevó a cabo en 8 reuniones de aproximadamente 2 horas cada una. La tarea del equipo fue rediseñar el currículo de ciencias, para estudiantes de 4 a 12 años de edad. El equipo quiso rediseñar las cajas de ciencias del Método Science Tower, para que de esa forma: (a) los niños pudieran trabajar más independientemente con las cajas y (b) los niños pudieran aprender más a través de la investigación. Por lo tanto, se elaboró una guía con actividades, la cual se utilizó en el proceso de diseño. El equipo realizó las actividades que correspondían a las diferentes etapas de diseño del modelo de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación –(Dick & Carey, 19969) - Analysis, Design, Development,

Implementation, and Evaluation Model) - ADDIE por sus siglas en inglés). Después de analizar las necesidades y oportunidades de un nuevo currículo, se exploraron soluciones alternativas para uno nuevo, por lo que se diseñó el prototipo de una nueva caja con actividades para las lecciones de ciencias. Una vez finalizada esta actividad, el equipo podría repetir el diseño o incluso actividades de análisis; la guía de procedimiento permitió un progreso no lineal. A lo largo de todo el proceso de diseño, se planearon actividades con base en la próxima implementación y evaluación. Esta forma de trabajo es muy similar a la práctica de un diseñador educativo (Visscher-Voerman & Gustafson, 2004).

El facilitador externo proporcionó la estructura para las actividades de diseño, que realizó el equipo, brindó respuesta a las consultas del equipo y estimuló el proceso de diseño.

Instrumentos

Para realizar la triangulación se recolectaron tres diferentes formas de información. Por ejemplo, la versión mejorada del Instrumento la Eficacia de la Enseñanza de las Ciencias (STEBI, por sus siglas en inglés) (P. Fisser, B. Ormel, & C. Velthuis, 2010) se utilizó para medir la autoeficacia de la enseñanza de las ciencias antes, durante y después de la intervención docente.

El STEBI-NL se adaptó de un instrumento en inglés existente, el STEBI-A, el cual es un cuestionario comúnmente utilizado para medir la autoeficacia docente (Bleicher, 2004, Bursal 2010; Riggs & Enochs, 1990).

El STEBI-NL es un instrumento que consta de 24 ítems que comprenden dos escalas: la eficacia personal en la enseñanza de las ciencias (PSTE, por sus siglas en inglés; Autoevaluación de la competencia docente de un individuo) y la expectativa de resultados de la enseñanza de las ciencias (STOE, por sus siglas en inglés; expectativa de los profesores de que enseñar puede influenciar el aprendizaje del estudiante). La confiabilidad de la escala

PSTE tuvo muy buenos resultados, con un alfa de Cronback de .84 y para la escala STOE un respetable alfa de Cronback de .74 (Fisset et al., 2010). El instrumento STEBI-A contiene ítems como por ejemplo “soy capaz de responder las preguntas de los estudiantes” (PSTE, 12 ítems en total) y “el mayor esfuerzo en la enseñanza de las ciencias produce pocos cambios en el aprendizaje de las ciencias de algunos estudiantes” (STOE, 12 ítems en total).

Los profesores utilizaron una escala Likert de 5 puntos, que va desde 1 (totalmente de acuerdo) a 5 (totalmente en desacuerdo), con una categoría extra fuera de la escala tipo Likert, no aplica, para expresar su opinión sobre las declaraciones. Las puntuaciones medias se calculan para cada escala (el mínimo es 1 y el máximo 5). La puntuación más alta indica una mayor autoeficacia. Dado que solo tres profesores estaban disponibles para completar el cuestionario STEBI-NL durante el estudio, solo los promedios de los individuos se comparan y ningún nivel significativo se pudo ajustar. Debido a problemas técnicos, los resultados del STEBI-NL correspondientes a la maestra 2 no se encontraban disponibles, antes de la participación de TDT.

A los docentes del TDT se les hizo preguntas adicionales sobre la contribución del programa a su conocimiento y sus experiencias en el programa TDT. Los resultados se utilizaron con el objetivo de describir con más detalle los valiosos elementos en el programa de desarrollo profesional (TDT) para las tres maestras con diferentes niveles de experiencia e interés en las ciencias. La pregunta 1 se realizó antes y después de su participación en el TDT las otras preguntas se realizaron después. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Hasta qué punto (insuficiente, suficiente, o bueno) usted siente que tiene el suficiente conocimiento de la materia para enseñar ciencias dentro de la naturaleza viva (biología) y la naturaleza inerte (física y química) y la tecnología?

2. ¿Hasta qué punto (1= muy limitado, 2= limitado, 3= promedio, 4= alto, 5= muy alto) el programa TDT ha contribuido a su desarrollo profesional en las siguientes áreas: (a) conocimiento del contenido científico o contenido de la materia – SMK, (b) conocimiento de la naturaleza y el propósito de la ciencia, (c) conocimiento de estrategias para enseñanza de las ciencias, (d) conocimiento sobre el aprendizaje de los alumnos y dificultades de aprendizaje de las ciencias y (e) conocimiento sobre diseño curricular (Rohaam, Taconis, & Jochems, 2010)?
3. ¿Hasta qué punto, el programa TDT ha contribuido a mejorar la percepción de sus lecciones de ciencia (mismas opciones que en la pregunta 2), por favor explique.
4. ¿Hasta qué punto (mismas opciones que en la pregunta 2) usted cree que es más capaz para enseñar ciencias a través de la investigación después del programa TDT? Por favor explique.
5. Durante el programa TDT, ¿qué actividad fue la más valiosa para mejorar su autoeficacia? Por favor explique
6. ¿Hasta qué punto (mismas opciones que en la pregunta 2) la estructura del programa TDT (ADDIE) aportó valor agregado? Puede explicar su respuesta.
7. ¿Hasta qué punto (mismas opciones que en la pregunta 2) el facilitador externo aportó valor agregado? Explique su respuesta.

Una entrevista se le realizó a un grupo focal de docentes después de realizar el programa TDT para así obtener información detallada sobre las experiencias adquiridas por los docentes con el programa como una estrategia para el desarrollo profesional para mejorar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias. Entre los temas de la entrevista se pueden encontrar el papel del facilitador externo y una reflexión sobre su propio papel en el equipo. El facilitador externo guio la entrevista realizada por el grupo focal. Ambos docentes en

ejercicio participaron en la entrevista; sin embargo, la docente en formación no pudo asistir ya que estaba enferma en ese momento. El director no fue invitado a participar porque su presencia podía hacer sentir incómodas a las docentes a la hora de expresar sus opiniones y reacciones.

Resultados

STEBI-NL

La participación en un TDT afecta las escalas STOE (expectativa de resultados de la enseñanza de ciencias) y PSTE (eficacia personal en la enseñanza de las ciencias), sin embargo los niveles de ambas escalas de los miembros del equipo evolucionaron de diferentes maneras, como se puede observar en el cuadro No. 2. Aunque el número de docentes que participaron en el equipo no fue suficiente como para arrojar resultados suficientes que pudieran analizarse estadísticamente, existen algunos resultados interesantes que se pueden resaltar.

Para la maestra 1; la cual es la más experimentada (>20 años de experiencia), tanto sus creencias de autoeficacia (PSTE) y su expectativa de los resultados (STOE) aumentaron debido a su participación en el programa TDT. Su PSTE tuvo un incremento importante (.53) durante la segunda mitad del programa, mientras que su STOE aumentó solo durante la primera mitad (.41) y se redujo nuevamente durante la segunda parte del programa (.25). Desafortunadamente no se puede decir nada sobre el cambio en el PSTE o STOE de la maestra 2 durante la primera mitad del programa; sin embargo, tanto el PSTE y el STOE aumentaron durante la segunda mitad del programa por un .33 y .34, respectivamente. El PSTE del docente en formación aumentó por .34 durante la primera mitad del programa, pero cayó a su antiguo nivel durante la segunda parte del programa. Su STOE se mantuvo más o menos igual durante

la primera mitad del programa (+.09). Durante la segunda mitad del programa su STOE decreció en un .34.

Actualmente, los resultados del cuestionario del TDT se utilizan para presentar resultados más detallados de los tres miembros del equipo de profesores.

Cuestionario TDT

Maestra 1, es experimentada y está interesada en las ciencias. Los resultados del cuestionario del TDT indicaron que su conocimiento autoevaluado para la enseñanza de las ciencias donde se incluye la naturaleza viva, naturaleza inerte y la tecnología, incrementó desde su participación en el TDT de suficiente (antes) a bueno (después). Asimismo, la maestra 1 manifestó que creyó haber aprendido de forma muy limitada sobre SMK mientras participó en el TDT, pero aprendió mucho sobre diseño curricular.

Adicionalmente, la maestra 1 consideró que después de llevar el programa TDT ella estaba, en promedio, mejor capacitada para enseñar ciencias a través de la investigación, lo que corresponde a su percepción de que su aprendizaje paso de ser limitado a promedio con respecto al Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK, por sus siglas en inglés); es decir limitado: naturaleza y propósito del tema; razonable: estrategias de enseñanza y aprendizaje de los alumnos. En forma adicional, la maestra indicó que en efecto aprendió a enseñar ciencias a través de la investigación gracias a las experiencias de sus colegas.

De acuerdo a la maestra 1, las actividades de gran valor en el TDT, la cual corresponde a la pregunta número cinco en el cuestionario del TDT, fueron el establecimiento de objetivos, la elaboración de un plan y la comunicación con los miembros del equipo. Esto corresponde con la alta calificación que ella le dio a la estructura del TDT (Modelo ADDIE Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) y al proceso estructural que le dio el facilitador externo (pregunta número seis del cuestionario TDT).

La maestra 2, la cual cuenta con tres años de experiencia docente y poco interés en la ciencia. Los resultados del cuestionario TDT indican muestran que el conocimiento

Cuadro 2. STEBI-NL Resultados de los miembros del equipo, antes, durante y después del proceso de diseño en el TDT

	Antes PSTE	Durante PSTE	Después PSTE	Antes STOE	Durante STOE	Después STOE
Maestra 1	4.00	4.09	4.64	3.92	4.33	4.08
Maestra 2		3.50	3.83		3.08	3.42
Docente en formación	3.33	3.67	3.33	3.83	3.92	3.58

autoevaluado de la maestra 2 incrementó de insuficiente a suficiente únicamente en el campo de la “tecnología”. El conocimiento autoevaluado de esta maestra, en la categoría de naturaleza viva y naturaleza inerte, ya se encontraba en el rango de suficiente antes de participar en el TDT y siguió en este mismo rango después de su participación. La maestra 2 consideró que el programa TDT contribuyó en gran medida a su “conocimiento del contenido científico” o “contenido de la materia” (SMK por sus siglas en inglés). También, ella consideró que su aprendizaje fue muy alto en cuanto al diseño curricular, alto según las estrategias de enseñanza y promedio según la enseñanza de sus alumnos, la naturaleza y el propósito de la ciencia.

En el cuestionario del TDT, después de participar en el programa, la maestra 2 señaló que ella creía que el haber participado en el TDT contribuyó en gran medida a una mejor percepción sobre sus clases. Su explicación se basó en que piensa más a través de sus lecciones debido a su participación en la TDT. También, la maestra 2 manifestó que ella es, en gran medida, más capaz de enseñar ciencias a través de la investigación (Cuestionario TDT, pregunta 4).

Para la maestra 2, las actividades de mayor valor del TDT fueron la preparación y la enseñanza de las lecciones de ciencia. Asimismo, indicó que se sentía más motivada por su éxito dentro del aula, especialmente por el entusiasmo de los niños.

Docente en formación, interesada en las ciencias. Antes de que iniciara el programa TDT, esta docente calificó su conocimiento en la enseñanza de las ciencias como suficiente en el área de tecnología y como bueno en el área de naturaleza viva y naturaleza inerte. Después de participar en el programa TDT su conocimiento autoevaluado fue el mismo para el área de la naturaleza inerte, pero decreció en el área de naturaleza viva (de bueno a suficiente) y de tecnología (de suficiente a insuficiente). La docente en formación de hecho informó que creía que el programa TDT contribuyó de manera muy limitada a su conocimiento del contenido científico” (SMK). Adicionalmente, consideró haber aprendido en gran medida sobre el diseño curricular, la naturaleza y el propósito de la ciencia; en un grado medio sobre el aprendizaje de los alumnos; y en una menor medida sobre las estrategias de enseñanza (limitado) al participar en el programa TDT. El hecho de que la docente en formación creyera que aprendió poco sobre las estrategias de enseñanza corresponde a la explicación de su respuesta donde indica que participar en el programa TDT contribuyó en un grado promedio a tener una mejor percepción sobre las lecciones de ciencias. La maestra indicó que ella enseñaba sobre ciencias a través de actividades en grupos pequeños de forma adecuada, pero que en realidad ella quería aprender a enseñar ciencias a todos los niños a la vez. Asimismo, la docente en formación manifestó que ella se sentía relativamente capaz de enseñar ciencias por medio de la investigación. Ella explicó que todavía les dice a los niños que es lo que deben hacer, en vez de guiarlos hacia la solución.

Según la docente en formación las actividades de mayor valor fueron el establecimiento de metas y la enseñanza de las lecciones de ciencias. Ella aseguró que se sintió motivada por las reacciones positivas de los niños mientras ellas les enseñaban y que aprendió de sus propias experiencias de enseñanza por reflexión.

Según la docente en formación, el facilitador externo es una figura muy importante en el equipo, porque mejoró la calidad del programa TDT.

Entrevista del grupo focal

Facilitador Externo. Durante la entrevista con el grupo focal se le consultó a las maestras si un equipo de docentes serían capaz de mejorar los currículos por sí mismos sin la ayuda del facilitador externo. Ambas maestras consideraron que un equipo conformado por maestros con mucha experiencia sería capaz de diseñar un currículo; sin embargo, los maestros necesitarían un estímulo para mejorarlo. Según la maestra 1, “los docentes experimentados no tienen la percepción de que necesitan aprender. No obstante, alguien fuera del contexto escolar puede hacer que ellos reflexionen sobre su práctica desde otro punto de vista”.

Según ambas maestras, el facilitador externo además de ser el detonador del equipo, también es muy importante para el equipo y para la enseñanza cuando sea necesario. La maestra 2 comentó, “Estamos en medio de todas las cosas de la escuela, pero no conocíamos ciertas palabras, lo cual podría hacer que las cosas simples fueran muy complejas”. El facilitador externo puede traducir los aportes y centrarse en lo que es importante para el currículo. La maestra 1 enfatizó que es muy importante que el facilitador externo sea un experto.

Reflexiones de la maestra 1. Esta maestra se describió a sí misma como escéptica, especialmente durante la segunda parte del programa TDT. A parte del equipo, la maestra 1

también estaba involucrada en la elaboración de políticas y experimentó un cambio en las prioridades en ese nivel. Por este motivo, ella se enfocó en “¿cómo podía ser este equipo exitoso cuando no había ni siquiera tiempo para las matemáticas?”, lo que causó una menor confianza en los resultados de la TDT. Igualmente, esta maestra comentó que realmente apreciaba el entusiasmo de los miembros de su equipo, a pesar de la presión externa. Ella aseguró que sí había aprendido del intercambio de experiencias por parte de sus colegas.

Reflexiones de la maestra 2. Durante la entrevista con el grupo focal la maestra 2 manifestó en que estaba consciente que dudó del programa al inicio y que esperó ver que hacían los demás primero. El proceso para llegar hasta el establecimiento de metas fue muy difícil para ella. Cuando se percató de lo que el equipo quería, pensó “lo que queremos también debe funcionar en la práctica, por lo que voy a realizar las actividades en mi clase”. Ella consideró un logro enseñarles ciencias a alumnos. Después, se sintió muy motivada: “[L]os niños estaban muy entusiasmados y por esta razón tengo que enseñar ciencias de forma diferente, y lo haré! Uno lo ve en sus caras, tienes que hacerlo.”

Ambas maestras le recomendarían a sus colegas el desarrollo profesional en forma de un programa TDT, esto porque consideran que los maestros aprenden haciendo. Según la maestra 2, “me convencí al realizar las actividades diseñadas por nosotros mismos en la clase”. Asimismo, ambas maestras prefieren aprender solo el conocimiento de la ciencia, pedagogía y didáctica que se requiere para mejorar su propia práctica. Ellas explicaron que esto era el caso en el programa TDT, en comparación con los programas tradicionales que experimentaron antes.

Discusión

Este estudio tuvo como objetivo recolectar información detallada sobre el programa TDT, como una forma de incrementar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias de los

docentes participantes. En esta sección, las preguntas de investigación serán respondidas y luego discutidas. Además, se discutirán algunas dificultades metodológicas.

El foco principal de este estudio fue determinar el efecto de un programa TDT en la autoeficacia en la enseñanza de la ciencia de los miembros participantes del equipo. A pesar del hecho de que las dos docentes en servicio y la docente en formación pertenecían a un solo equipo con el mismo programa su autoeficacia en la enseñanza de las ciencias se desarrolló de forma totalmente diferente. Durante la primera parte del programa, los instrumentos PSTE y STOE incrementaron tanto para la maestra experimentada, quien estaba muy interesada en la ciencia, y la maestra en formación. Para la maestra con tres años de experiencia y muy poco interés en la ciencia, no hubieron resultados disponibles de esta parte del programa TDT.

Durante la segunda parte del programa TDT, los instrumentos PSTE y STOE de los miembros del equipo cambiaron completamente: el PSTE de la maestra experimentada y con un muy alto interés en la ciencia incrementó y mientras que su STOE decreció; por otro lado, tanto el PSTE como el STOE de la docente en formación con interés en la ciencia disminuyeron; y para la maestra con tres años en experiencia y con poco interés en la ciencia, tanto el PSTE como el STOE aumentaron. Este resultado muestra que otros factores además de la participación en el TDT, influyen la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias, especialmente durante la segunda mitad del programa TDT, los cuales se explicarán en las siguientes secciones.

La maestra con mayor experiencia consideró que el aumento en su PSTE se puede explicar debido a sus discusiones sobre las experiencias de los otros maestros en el equipo. Dichas experiencias indirectas son fuentes de información que influyen en la autoeficacia (Bandura 1997). La notable disminución del STOE de la maestra con experiencia durante la segunda parte del programa TDT, probablemente se debió al poco apoyo administrativo por

parte del director de la escuela. Además del equipo, la maestra 1 también estaba involucrada en la elaboración de políticas, por lo que experimentó un cambio en las prioridades, en dicho nivel. Esto conllevó a una confianza reducida en los resultados del programa TDT, así como una disminución en el STOE. Este resultado respalda la conclusión de Tschannen Moran, Woolfolk Hoy, and Hoy (1998) de que es probable que también la escala STOE del STEBI es una medida del locus externo de control.

Este resultado sugiere que el poco apoyo administrativo afecta el STOE de los docentes experimentados.

Tanto la maestra con menos experiencia y poco interés y el docente en formación aseguran que los éxitos experimentados en el aula fueron relevantes para mejorar su autoeficacia en la enseñanza de las ciencias. Las experiencias directas se conocen como la fuente principal de información que influyen en la autoeficacia (Bandura, 1977). Desde el momento en que la maestra 2 impartió clases de ciencias en su aula, ella experimentó el éxito y las reacciones de los niños en relación a sus clases de ciencia fueron su mayor motivación para seguir adelante. Las experiencias directas podrían explicar el aumento del PSTE y del STOE de la maestra 2.

De igual forma, la docente en formación experimentó el éxito al impartir las clases de ciencia a grupos pequeños de niños. Esto podría justificar el aumento en su PSTE y su STOE durante la primera mitad del programa TDT. Sin embargo, durante la segunda parte del programa, la docente en formación experimentó la complejidad de enseñar ciencias con base en la investigación, a todos los niños al mismo tiempo. Las dificultades vividas fueron discutidas se discutieron durante las reuniones del TDT, no obstante, esto no fue suficiente para que la docente pudiera mejorar su eficacia en la enseñanza de las ciencias. La implementación de lo aprendido es difícil para los maestros, por lo que la capacitación es de

suma importancia para la autoeficacia de los maestros (Tschannen-Moran & McMaster, 2009). Asimismo, es probable que la implementación sea aún más difícil para los docentes en formación porque tienen menor experiencia, lo que podría explicar la disminución tanto del STOE y del PSTE de la docente durante la segunda mitad del programa.

El segundo objetivo de este estudio fue identificar los elementos en el programa de desarrollo profesional (TDT), los cuales diferentes maestros consideraron importantes para mejorar su autoeficacia en la enseñanza de las ciencias.

La maestra experimentada e interesada en las ciencias se ofreció como voluntaria en el programa TDT para mejorar la enseñanza de las ciencias en su escuela. Por lo tanto, buscó ayuda durante el proceso de desarrollo, lo que resultó el deseado cambio de instrucción a nivel escolar. Esto podría explicar también por qué la maestra experimentada creyó que el conocimiento sobre el diseño curricular contribuyó a su auto-eficacia en la enseñanza de las ciencias. Asimismo, valoró actividades tales como la fijación de objetivos con respecto al currículo de ciencias, trabajó en con un plan y la comunicación con los miembros del equipo dentro de la escuela, y fuera del TDT en su mayoría. Para la maestra experimentada, trabajar en el TDT fue una oportunidad para mejorar la educación de las ciencias en la escuela; lo que puede explicar la importancia del apoyo administrativo para alcanzar los resultados deseados de los maestros, quienes creen que la educación científica es importante y que enseñan ciencias.

A través de su participación en el equipo la docente 2 quiso mejorar el currículo de ciencias, sin embargo al principio tuvo algunas dudas por lo que necesito a sus colegas para convencerse de que debía intentar enseñar ciencias por sí misma. Ramsey-Gassert et al. (1996) demostraron la importancia de apoyar a los docentes con baja autoeficacia. Ese estudio mostró que los docentes con baja autoeficacia sintieron la necesidad o el deseo de

buscar experiencias que mejoraran sus habilidades en la enseñanza de las ciencias después de haber recibido ayuda de un colega. Posteriormente, la maestra 2 señaló que las actividades para preparar y enseñar las lecciones de ciencia son de suma importancia para mejorar la autoeficacia. Asimismo, manifestó que había aprendido mucho sobre diseño curricular y la enseñanza de las ciencias, aspectos que necesitaba aprender para alcanzar su meta principal, mejorar el currículo.

Docente en formación. Participó en el equipo como parte de una tarea asignada por la Escuela de Capacitación de Profesores, la cual incluía asesorar a la escuela para mejorar la enseñanza de las ciencias, con base en sus propias experiencias en el aula. Esta tarea fue ampliamente consistente con la labor del equipo de mejorar el programa; sin embargo, la docente en formación no estaba tan familiarizada con el currículo de ciencias al igual que la docente en servicio y además no sabía que cambios quería realizar. Esto podría explicar por qué la docente en formación le di gran importancia a la definición de objetivos durante la primera mitad del programa y las lecciones de ciencias durante la segunda mitad del programa TDT. Antes de que ella adquiriera más experiencia en la educación científica requirió primero tener metas para mejorar la educación y así poder cumplir con la tarea asignada. La docente en formación pensó que al trabajar en el programa TDT podría contribuir en forma muy limitada en su SMK. Puede ser que más SMK no contribuyera a un incremento en su autoeficacia, debido a que pensó que ya tenía un buen nivel de SMK antes de iniciar el TDT. Igualmente, creyó haber aprendido más sobre diseño curricular, así como de la naturaleza y el propósito de la ciencia y hasta cierto punto sobre estrategias de enseñanza. Esta docente también experimentó dificultades con la enseñanza basada en la investigación en un grupo de niños, por lo que probablemente sintió la necesidad de aprender más sobre dicho campo. El programa TDT puede ser, por lo tanto, una forma de mejorar la autoeficacia en la enseñanza

de las ciencias para docentes en formación, sin embargo, es importante apoyar a estos docentes durante práctica.

En conclusión, el apoyo en un programa TDT parece ser una forma de mejorar los niveles de STOE y PSTE de los docentes con diferentes niveles de experiencia e interés en las ciencias, pero parece importante tomar en cuenta algunas precondiciones asociadas con el grupo meta específico. El apoyo administrativo también es especialmente importante para el incremento del STOE de los docentes con altas creencias de autoeficacia. Puede ser importante entrenar a los docentes en formación durante el proceso de la implementación de lo que se ha aprendido en una situación real en el aula.

Además, los participantes en el equipo consideraron otros elementos del programa TDT como importantes, dado que su autoeficacia en la enseñanza de las ciencias. Esto parece basarse en lo que necesitan aprender para mejorar el currículo de ciencias. Los docentes en el programa TDT fueron capaces de establecer sus propias rutas de aprendizaje; sin embargo, la pregunta principal de los docentes del programa TDT pareciera ser ¿qué es lo que yo necesito aprender para ser capaz de diseñar un currículo de ciencias y poder enseñarlo de forma correcta? y la respuesta se encuentra en colaboración con los otros miembros del equipo y el facilitador externo. Todos los miembros del equipo fueron retados por esta pregunta. Para los docentes menos interesados o menos experimentados, el programa TDT resultó un éxito en el aula, lo que es valioso para la mejorar la autoeficacia. Para el docente con más experiencia en la enseñanza de las ciencias el reto en el programa pareciera ser el mejorar la educación de las ciencias en la escuela.

No se esperaba una baja como la observada por Moseley et al. (2007) siete semanas después de la implementación del programa de desarrollo profesional, porque el equipo había rediseñado las cajas de ciencias para adaptarlas a su propia situación en el aula. También

planearon el desarrollo y la implementación de cajas de ciencia rediseñadas adicionales. Si estos planes están alineados a la política de metas del nuevo líder escolar y los docentes obtienen apoyo administrativo para cumplir sus planes, se puede esperar en los próximos años un mayor desarrollo del currículo y un aumento en la autoeficacia en los miembros del equipo. Sin embargo, de acuerdo a lo manifestado por la docente experimentada, las metas probablemente cambien durante el próximo año según el nuevo líder escolar. Este cambio en las políticas puede ser perjudicial para el desarrollo del currículo de las ciencias en la escuela. Este estudio, así como el estudio de Ramey-Gassert et al. (1996), mostró el impacto que tiene el apoyo administrativo en la autoeficacia de los docentes. Sin el apoyo académico y administrativo, los docentes se desmotivan y culpan a los factores externos, como por ejemplo la falta de recursos o la falta de tiempo. Asimismo, una política de apoyo para la educación de las ciencias parece ser importante para prevenir una disminución en la autoeficacia de los docentes en la enseñanza de las ciencias después de participar en el programa TDT.

Así las cosas, se deben hacer algunas observaciones críticas sobre este estudio. Primero que todo, el facilitador externo era también un investigador en este estudio, por lo que es posible que el investigador influyera de forma inconsciente en las respuestas de los participantes. Este sesgo es minimizado por el uso de tres diferentes instrumentos. El faltante de los datos docente 2 y la falta de enfoque en la entrevista de la docente en formación pudieron haber afectado los resultados de este estudio. No obstante, debido al uso de los tres instrumentos, una triangulación puede ser posible y aunque los resultados se basan solamente en tres docentes en un programa TDT, hemos visto que existen diferencias entre los docentes, específicamente en cómo ellos responderían a esta situación y que debemos tomar en cuenta tales diferencias. Por lo tanto, se requiere de más investigaciones en diferentes escuelas, donde se incluya un mayor número de docentes y de equipos para estar seguros de que el

programa TDT es un buen instrumento para mejorar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias de cualquier tipo de docente, y también para determinar cuál es la mejor combinación de miembros en un equipo y así mejorar la autoeficacia de los docentes (muy o poco interesados en la ciencia, experimentados o no experimentados). Los resultados de este estudio conducen a información ampliada sobre el programa TDT como una forma de mejorar la autoeficacia en la enseñanza de las ciencias de docentes con distintos niveles de experiencia e interés en la ciencia.

ARTICULO 2

La Enseñanza de las ciencias

Brendan E. Callahan – Eduardo Dopico

Resumen: La lectura del artículo *Diferenciación de las tradiciones selectivas en la educación científica* (*Discerning selective traditions in science education*) escrito por Per Sund, publicado en esta edición de Estudios Culturales de la Educación en Ciencias (CSSE, por sus siglas en inglés), nos permite abrir una discusión sobre los diferentes procedimientos para la enseñanza de las ciencias. Claramente, existe una superposición entre la enseñanza de las ciencias y otras áreas de conocimiento. No obstante, debemos desarrollar nuevos métodos de enseñanza y diferenciar entre la educación de las ciencias y la enseñanza de las ciencias para enfrentar las necesidades cambiantes de nuestros estudiantes, y también debemos analizar el papel que desempeñan los docentes en ambos. Continuamente, los métodos y conceptos implicados en el desarrollo pedagógico utilizados por los diferentes docentes de ciencias. De lo contrario, la posibilidad de que estas rutinas, basadas en tradiciones subjetivas, eviten procesos emergentes en la innovación educacional. La ciencia moderna es un campo enorme

de conocimiento, el cual se hace más expansivo cuando se examina dentro del contexto de su lugar en la sociedad. Proponemos la necesidad de diseñar interacciones educativas alrededor de situaciones que involucren la ciencia y la sociedad. La enseñanza de la ciencia debe facilitarle a los estudiantes las cuatro dimensiones del proceso cognitivo: conocimiento factual, conocimiento conceptual, conocimiento procedimental y conocimiento metacognitivo. En las aulas con todos los niveles de educación, podemos observar que los estudiantes entienden mejor los conceptos cuando tienen la oportunidad de aplicar el conocimiento científico de una manera personalmente relevante. Cuando los estudiantes le encuentran valor al ejercicio práctico y se les brinda oportunidades para reinterpretar sus experiencias, logra un mayor aprendizaje. En este sentido, un aspecto clave en la innovación educativa es el cambio de la metodología de enseñanza. Necesitamos nuevas herramientas para responder a nuevos problemas. Por lo tanto, se requiere de un cambio en la formación docente para entender los beneficios de ubicar las preguntas de ciencias en un contexto social y abrir las puertas del aula a metodologías activas en la educación de las ciencias para promover un aprendizaje significativo a través de una enseñanza significativa.

Palabras claves: tradiciones de enseñanza, innovación educativa, constructivismo, educación científica, epistemología científica

Las declaraciones de los maestros sobre como ellos enseñan ciencias forman las bases del artículo *Diferenciación de las tradiciones selectivas en la educación científica* escrito por Per Sund. El autor llama nuestra atención sobre los hábitos de enseñanza institucionalizados, así como sobre las tradiciones en la enseñanza de las ciencias y nos hace reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. La primera pregunta que nos confronta es: ¿enseñan los maestros de la misma forma en que fueron enseñados? De ser así, entonces

debemos analizar las tradiciones en la educación de las ciencias que prevalecieron cuando estudiaron para convertirse en maestros. El conocer como los maestros se capacitaron en las ciencias y en la educación, nos puede proporcionar expectativas sobre como nuestros niños aprenderán sobre las ciencias. La segunda pregunta podría ser: ¿qué parte de nuestra enseñanza es canónica y que parte es un aporte personal o contribución del desarrollo del conocimiento universal acumulado en la actualidad? Una cosa es aprender una disciplina y otra es enseñarla, y a pesar de reiteradas revisiones de la literatura sobre la inclusión de métodos para hacer que la ciencia sea más relevante para los estudiantes, la ciencia a menudo se enseña sin tener en cuenta la vida diaria de los estudiantes (Duit and Treagust 1998). En ese sentido, la discusión nos lleva a pensar sobre la capacitación de docentes, los planes de estudio, los métodos de enseñanza y los enfoques epistemológicos que predominan en la actualidad. Este documento sirve para continuar la conversación iniciada por el artículo de Sund *Diferenciación de las tradiciones selectivas en la educación científica* al posicionar aún más el término "tradiciones selectivas" dentro del campo más amplio de la epistemología científica, conectando estas categorías epistemológicas con las pruebas nacionales e internacionales suecas y finalmente discutir las implicaciones de estas posturas epistemológicas para los docentes de ciencias y la formación de docentes de ciencias.

La educación como institución

Las escuelas son organizaciones que tienen serias dificultades para lidiar con los cambios en relación a las dinámicas y estructura. Son como un gran lagarto que tiene problemas para moverse. De hecho, si echamos un vistazo a la literatura pedagógica vemos, entre anécdotas de aula, puntos de vista sobre descriptores educativos, críticas al sistema educativo y recomendaciones para su mejora, y uno de los puntos débiles que sobresale es su rigidez organizacional. En Estados Unidos, películas populares (Con ganas de triunfar,

Mentes Peligrosas, La Sociedad de los Poetas Muertos, etc.) a menudo exhiben a los docentes como rebeldes o como personas que rompen las limitaciones organizacionales o sociales para alcanzar y motivar a sus estudiantes. La segunda área evidente es la debilidad de las propuestas de innovación impulsadas en las aulas, a menudo sin evidencia alguna, para apoyar su eficacia (Cachia, Ferrari, Ala-Mutka, and Punie 2010). La racionalidad y la formalización caracterizan el modelo clásico de la organización educativa: un modelo tenso, vertical, predeterminado, e impermeable al ambiente.

La organización educativa ha estado tan restringida en una mentalidad de uniformidad cultural que el último Horizon Report: 2014 Edition Schools (Johnson, Adams Becker, Estrada, Freeman, Kampylis, Vuorikari and Punie 2014), señaló la urgencia de realizar cambios. Las escuelas europeas necesitan mejorar la enseñanza del pensamiento complejo, describir claramente la interrelación de los contenidos educativos en un mundo globalizado, convertir al estudiante en el modelo principal de su propio aprendizaje y obviamente, ampliar las habilidades digitales de los estudiantes y de los profesores. Muchas de estas ideas fueron mencionadas en los Estados Unidos, con la reiteración más reciente en las Prácticas de las Ciencias y la Ingeniería de los Estándares de Ciencia de la Próxima Generación (NGSS Lead States 2013), que llama a los estudiantes a: (1) hacer preguntas y definir problemas, (2) desarrollar y utilizar modelos, (3) planear y llevar a cabo investigaciones, (4) analizar e interpretar datos, (5) utilizar la matemática y el pensamiento computacional, (6) construir explicaciones y diseñar soluciones (7) involucrarse en la discusión desde la evidencia y (8) obtener, evaluar y comunicar la información; no obstante, estas ideas han estado en la literatura de investigación por décadas.

En Europa, un sistema de organización curricular funciona de manera muy similar a los Estándares Académicos Americanos (American Common Core). Cada estado organiza su

propio curriculum académico en educación no universitaria, el cual es común para todo el país. Después, cada administración regional descentralizada complementa el curriculum oficial con contenidos educativos de carácter local. Por otro lado, aquellos de educación superior tienden a organizar planes de estudio de acuerdo al Área de Educación Superior Europea (European Higher Education Area, EHEA) para proporcionar la coherencia interna de los programas universitarios y facilitar la movilidad de los profesores y los estudiantes. En este ambiente, mejorar la capacidad de un centro educativo dependerá, de manera relevante, de los equipos de gestión capaces de mantener un liderazgo sostenible (Fink y Brayman 2006). Un liderazgo focalizado en el aprendizaje que gira alrededor de la calidad educacional ofrecida por la organización y de los logros obtenidos por los estudiantes, tiene el potencial para realizar los ajustes necesarios para la formación de un profesor de ciencias (Macbeath and Nempster 2009).

Con el fin de que la enseñanza de las ciencias sea efectiva, tanto el curriculum formal u operacional incluido en el plan escolar como el curriculum utilizado en las aulas, deben estar alineados (Posner, 2003). La investigación de acción tiene el potencial de conectar la teoría con la práctica al proponer el diseño de contenido educativo y su adaptación a actividades prácticas desde una perspectiva crítica del curriculum (Kemmis 1986) y de la enseñanza a habilidades. Se debe considerar la idea de cambiar los hábitos adquiridos para mejorar las habilidades didácticas. El principio fundamental de la investigación de acción es que el docente sea el investigador de su propia práctica docente, lo que contribuye a una práctica de enseñanza más reflexiva. La base primordial de la organización escolar es ampliar el andamio constructivista (Mckernan, 2013).

El papel de la epistemología científica en la enseñanza

A partir de la lectura del análisis realizado por Per Sund sobre las tradiciones en la enseñanza de las ciencias, se puede observar como en la educación científica el entendimiento factual y conceptual son todavía la prioridad; sin embargo el conocimiento procedimental se ha vuelto más significativo. Lev Vygotsky (1986) clasificó los conceptos en dos dimensiones: la espontánea y la científica. El consideró el primero como ideas construidas en la vida cotidiana a través de la educación informal, como participantes en la vida familiar y en la comunitaria. Por lo contrario, la dimensión científica se construye con base en la educación formal y se basa en conceptos espontáneos. Los conceptos científicos son producto del desarrollo humano y la sistematización del conocimiento y se extiende a las instituciones educativas a través de las materias o las disciplinas. Este tipo de conceptos suelen reestructurar el conocimiento informal, lo que permite a los estudiantes reinterpretar sus experiencias.

Douglas Roberts (2007) relaciona este sentimiento con sus dos artículos llamados Visiones del conocimiento científico. Su artículo Visión I se relaciona con la ciencia misma, especialmente con los productos y los procesos de la empresa científica. De igual forma, este incluye tres conceptos: conceptos científicos básicos, la naturaleza de las ciencias y la ética científica. El artículo Visión I impacta principalmente a aquellos estudiantes que aspiran a convertirse en científicos y está orientado a la práctica. El artículo Visión II se relaciona con los diferentes tipos de ciencia que una persona puede encontrar en el futuro. Es probable que estas situaciones impliquen interacciones entre la ciencia y la sociedad. Visión II es la esencia o el cuerpo del conocimiento científico que todas las personas educadas deben poseer. Esta visión se relaciona directamente con la dimensión espontánea de Vygotsky. Dana Zeidler y Troy Sadler (2011) argumentan que para que cualquier concepción o significado relevante del conocimiento científico se realice se debe incluir el razonamiento moral, las consideraciones

éticas y la formación de carácter. Aquí encajan los temas socio-científicos. No obstante, como se menciona en el estudio de Sund “la educación también debe enfocarse en el conocimiento y las habilidades requeridas para la aplicación del conocimiento”. Con respecto a esta idea, la práctica de la enseñanza tiende a construir la teoría a partir de la práctica y no al revés. Según el argumento planteado por el autor en la discusión de John Dewey sobre que hace que las personas aprendan y actúen, en las aulas se pueden observar en las aulas que los estudiantes de todos los niveles de educación entienden mejor los conceptos cuando tienen la oportunidad de aplicar el conocimiento científico de forma personalmente relevante. Cuando los estudiantes le encuentran valor a los ejercicios prácticos que les proporcionan una oportunidad para reinterpretar sus experiencias se alcanzan grandes logros de aprendizaje. En ese sentido, un aspecto fundamental de la innovación educativa es el cambio en la metodología de la enseñanza; debido a que necesitamos nuevas herramientas para responder a nuevos problemas y no volver a utilizar herramientas antiguas para engrasar las ventanas digitales. No podemos pensar lo que no podemos pensar (Wittgenstein, 2003). Por lo tanto, el considerar el pensamiento y el ambiente laboral de los docentes es vital. Los educadores deben refinar su enfoque de la enseñanza y el aprendizaje, así como explicar cómo sus propias experiencias formaron concepción sobre cómo enseñar ciencias. Asimismo, ellos pueden motivar o descartar cambios que mejorarán su práctica educacional y aumentar las competencias de los estudiantes.

El artículo *Diferenciación de las tradiciones selectivas en la educación científica* escrito por Per Sund, nos hace pensar si necesitamos diferenciar entre la educación científica y la enseñanza de las ciencias y el papel que juega el docente en ambos. De acuerdo con el autor, la enseñanza de la educación ambiental y la sostenibilidad (ESE) en Suecia se ha centrado en tres tradiciones diferentes. La tradición basada en hechos, la cual se enfoca en asuntos

ambientales a partir del conocimiento. La idea central es que los problemas pueden resolverse con más conocimiento científico. La tradición normativa se enfoca en situaciones a partir de la perspectiva de valores. Las decisiones que las personas tomas afectan al medio ambiente de varias formas. La tradición pluralista enfatiza la incertidumbre de los temas ambientales, los cuales se observan tanto desde la perspectiva moral como de la política. Aunque el término “tradición selectiva” surge del movimiento de la educación ambiental y la sostenible en Suecia, estas tradiciones son relativamente análogas a las posturas epistemológicas encontradas en la filosofía de la literatura científica. En este caso, relacionamos el modelo ESE a otros dos modelos para describir las epistemologías científicas.

Roberts (2007) identifica el informe *Puntos de Referencia para la Alfabetización Científica* (Benchmarks for Science Literacy), de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia 1993 (American Association for the Advancement of Science), como la base de su artículo Visión I, mientras que estudios como *Repensando la alfabetización científica* (Rethinking Scientific Literacy) de Roth y Barton, (2004) influenciaron el artículo Visión II. Asimismo, Alexandros Apostolou y Vasilis Koulaidis (2010) describieron los puntos de vista epistemológicos de los profesores de ciencias de escuelas secundarias al utilizar cuatro categorías diferentes: la empírica-inductiva, la hipotética-deductiva, la contextualista y la relativista. Las posiciones de cada una de las tres visiones se organizan en el siguiente cuadro, con el objetivo de mostrar los semejantes entre ellas:

Tabla 1 – Comparación de los tres puntos de vista de la alfabetización científica.

Tradiciones selectivas	Roberts (2007)	Apostolou and Koulaidis (2010)
<i>Tradición basada en hechos</i> Los problemas pueden resolverse por medio de una acumulación de conocimiento científico	<i>Visión I</i> interesado en los productos y los procesos de la ciencia. Construcción de conocimiento sin contexto social	<i>Empírica-inductiva</i> Los científicos realizan observaciones y construyen teorías a partir de las mismas.

<i>Tradición normativa</i> Perspectiva de los valores en relación con el manejo de temas ambientales.	<i>Visión II</i> Interesado en la intersección entre la sociedad y la ciencia. La ciencia que los ciudadanos pueden encontrar en la vida cotidiana	<i>Hipotético-deductivo</i> Los científicos prueban las hipótesis (con base en la teoría)
<i>Tradición pluralista</i> Enfatiza la incertidumbre de los problemas que se definen por múltiples perspectivas		<i>Contextualista</i> variedad de métodos con base en criterios racionales para resolver un problema
		<i>Relativista</i> los métodos se determinan sin un criterio racional y puede ser determinado por fuerzas políticas o económicas.

El papel de la prueba estandarizada en la enseñanza de las ciencias

En la mayoría de los países europeos, el plan de estudios de la educación formal se ve afectado por las pruebas estandarizadas de rendimiento, por evaluaciones supranacionales que han impulsado cambios en lo que se enseña en el aula. Sund, en su artículo menciona que desde el año 2010, Suecia ha incluyó un protocolo nacional de evaluación para los estudiantes de ciencia en las escuelas secundarias. Con base en los temas establecidos por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Program for International Student Assessment PISA), la evaluación sueca incluye preguntas relacionadas a temas socio-científicos, lo que ha causado cierta molestia entre los docentes por lo que ha generalizado en Europa. Una de las críticas más significativas de la organización escolar y la innovación educativa surge durante las constantes referencias a la supuesta importancia de la prueba PISA y que esta puede influir en la metodología de enseñanza.

La prueba PISA es un proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Organization for Economic Cooperation and Development OCDE), la cual se aplica desde el año 2000 con el objetivo de evaluar la formación de los estudiantes en los últimos años de educación obligatoria. Se considera un recurso de información que le permite

a los países miembros (34) adoptar mejoras educativas. Entre 4500 y 10,000 estudiantes en cada país las realizan. Las mismas se basan en preguntas de selección múltiple para evaluar las competencias en alfabetización, matemáticas y conocimiento científico. Después de participar en varios debates sobre innovación educativa, los maestros expresaron su aprobación al documento hecho público por expertos internacionales en educación, donde manifestaban su temor de caer en la clasificación de la OCDE. Muchos gobiernos presionaron a sus escuelas para introducir cambios en la organización, y los enfoques metodológicos estaban dirigidos exclusivamente a obtener buenos resultados en los exámenes (<http://www.oecd.org/pisa/>).

Investigadores como Jontathan Osborne, Sibel Erduran y Shirley Simon (2004) han defendido estos cambios en las pruebas estandarizadas. Ellos manifiestan que “sin embargo, el cambio requiere que los profesores de ciencias estén convencidos de que la argumentación es un componente esencial del aprendizaje de la ciencia”. Asimismo, requieren una gama de estrategias pedagógicas que introduzcan y apoyen la argumentación si van a adoptar e integrar la misma en el aula (p. 997).”

Esto profundiza en la disonancia cognitiva que Sund examina en aquellos docentes que siguen una tradición educativa basada en hechos, en comparación con aquellos que apuntan a modelos menos regulatorios y más pluralistas. Rosalind Driver, Paul Newton y Jonathan Osborne (2000) plantean que la falta de argumentos y temas socio-científicos (Socio-Scientific Issues -SSI, por sus siglas en inglés) en el plan de estudios del Reino Unido se le atribuye en parte a la necesidad de que los profesores cubran el plan de estudios nacional, así como una a la falta de habilidades por parte de los docentes en el uso de argumentos y su comprensión limitada de la naturaleza de la ciencia.

De este modo, mientras que la tendencia es que los países y sus docentes se enfoquen en las dimensiones de conocimiento fáctico y conceptual, del proceso cognitivo (Anderson et al., 2001), muchos investigadores involucrados con la estructura de la argumentación y temas socio-científicos han discutido la inclusión de preguntas basadas en aspectos socio-científicos en los exámenes supranacionales, como por ejemplo el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) y los exámenes nacionales (Suecia) representan un paso en la dirección correcta con respecto a pruebas estandarizadas en las ciencias. Con las pruebas nacionales abordadas en los artículos Visión I y Visión II del modelo de Robert, se requiere de un cambio en la formación del docente para obtener los beneficios de situar las preguntas de ciencia en un contexto social.

El papel de la educación del docente

La capacitación docente puede ser muy efectiva, al contrario de los métodos tradicionales de la enseñanza académica. Los profesores deben estar conscientes de que las tradiciones educativas obsoletas y de la enseñanza de automatismos que no corresponden con los perfiles de estudiantes digitales, para que de esta forma se reduzca la influencia de esas tradiciones. Asimismo, nos da también la oportunidad de actualizar las habilidades intelectuales y de procedimiento con el objetivo de ayudar a los profesores a mantenerse informados sobre los diferentes cambios que se producen en la sociedad.

La capacitación continua es esencial para los profesores; es una obligación moral, la cual es consistente con un profesional comprometido con el conocimiento. Esto tiene aún más sentido en la educación científica, donde los constantes avances en el conocimiento nos alientan a innovar nuestros métodos de enseñanza y estar al tanto de los descubrimientos científicos más actuales en nuestro campo de ejercicio. La innovación incita a la participación activa y comprometida de los profesores y de los centros educativos, y los insta a realizar

cambios en la conceptualización y en los procedimientos de enseñanza y aprendizaje. La innovación educativa siempre responde a un criterio de necesidad sobre un problema percibido el cual a menudo se deriva de un análisis de necesidades; a oportunidades para su aplicación, relacionadas con las características del contexto; a un análisis que involucre la eficacia de la innovación y el potencial de transferencia. El proceso de innovación requiere una dimensión de tiempo que permita una evaluación absoluta de la misma. De esta necesidad de innovación surge hasta que un método propuesto se prueba en un ambiente pequeño. Después la innovación se internaliza a nivel personal hasta que se institucionaliza a nivel organizacional (Huberman and Miles, 2013).

El artículo académico *Diferenciación de las tradiciones selectivas en la educación científica* escrita por Per Sund, nos hace preguntarnos si necesitamos diferenciar entre la educación científica y la enseñanza de la ciencia, y el papel que el docente juega en ambas. De acuerdo con el autor, la educación ambiental y la sostenibilidad en Suecia se basan en tres tradiciones diferentes. La tradición basada en hechos se enfoca en la enseñanza de hechos y conceptos de ecología. La tradición normativa se preocupa de los valores relacionados a temas ambientales, y la tradición pluralista aborda la incertidumbre de los problemas ambientales desde múltiples perspectivas. Las preguntas más importantes son: ¿cuál es el objetivo de la enseñanza científica?, ¿cómo se puede utilizar el conocimiento aprendido en la escuela? ¿qué papel juegan los estudiantes en la enseñanza/educación? y ¿cuáles relaciones interhumanas sirven para definir a cada maestro en términos de tradición selectiva?

Sund utilizó un protocolo de entrevista para correlacionar las respuestas de los profesores sobre su práctica diaria en la enseñanza. Incluso lo vemos en la composición de la muestra, donde las mujeres predominan en las aulas y las responsabilidades ejecutivas se mantienen en manos de los hombres (Reynolds, White, Brayman y Moore 2008). Su análisis

sobre tradiciones selectivas nos lleva a pensar sobre cuales factores pueden estar involucrados a la hora de desarrollar la preferencia por una tradición u otra. Factores tales como la edad, el género, el nivel de educación de los docentes o tradiciones de enseñanza en las que se capacitaron cuando estudiaban, pueden mostrar por qué la ciencia se enseña de una forma u otra. De todas formas, la lectura de este trabajo puede provocar cambios conceptuales, estructurales y de procedimiento en la enseñanza de las ciencias, incluyendo cambios en la actitud de los docentes hacia el conocimiento científico, la dinámica entre los profesores y los estudiantes, así como un énfasis en aspectos educativos y la atención directa a los estudiantes.

Estos cambios tienen el potencial de darle forma a un paradigma educativo inspirado por el constructivismo (Garbett, 2011), el cual parte del entendimiento del proceso de la construcción del conocimiento (Schaeper 2009) para desarrollar una interacción productiva con el estudiante a través de estrategias centradas en actividades introductorias, discusiones guiadas y dinámicas generativas de información previa. Estas propuestas para un aprendizaje activo en la educación científica renuevan el rol profesional y las estrategias utilizadas por los docentes. Anteriormente, expresamos que las experiencias de aprendizaje son mejores cuando los estudiantes abordan el contenido de la ciencia desde sus propias experiencias. Empíricamente esto es así, por lo tanto es necesario que los maestros hagan lo mismo con los contenidos educativos de la educación en ciencias. El aprendizaje significativo requiere de una enseñanza significativa.

Brendan E. Callahan Ph.D. Currículo e Instrucción: Educación en Ciencias de la Universidad del Sur de la Florida. Profesor asistente de educación en Biología en la Universidad Estatal de Kennesaw, estudia el papel que desempeñan los problemas científicos en la comprensión

conceptual, la epistemología científica y el desarrollo de la alfabetización en estudiantes de secundaria (grados 6 a 12).

Eduardo Dopico Doctor en Pedagogía Universidad de Oviedo (Asturias, España).

Conferencista en el Área de Didáctica y Organización Escolar, mantiene líneas de investigación relacionadas con la enseñanza y los contenidos de enseñanza-aprendizaje orientados a la educación científica en los niveles de escolarización y en entornos socioeducativos.

ARTICULO 3

Actividades asistidas por animales para estudiantes con Discapacidades: Obtención de la aprobación de las partes interesadas y estrategias de planificación para profesores

Erin Baumgartner & Jeong-il Cho

Las interacciones animal-humano son positivas en los niños alrededor del mundo. En particular, la investigación apoya los beneficios de las actividades asistidas por animales en el abordaje de problemas sociales y de conducta de estudiantes, dentro del aula. La información general sobre las actividades asistidas por animales proporcionada en este artículo puede ayudar a los maestros a identificar los pasos clave a la hora de usar de forma efectiva tales actividades para enseñarle comportamientos socialmente importantes a niños con discapacidades de aprendizaje, trastornos emocionales y de comportamiento, y autismo. El autor explica que la eficacia de los animales en las aulas esta sujeto a un fuerte apoyo administrativo, parental y escolar; metas claras y medibles; planes de instrucción bien desarrollados; una selección apropiada del animal; procedimientos de salud y seguridad bien

desarrollados y planes sistemáticos para monitorear el progreso del desempeño de los estudiantes.

Por Erin Baumgartner y Jeong-il Cho

Cuando trabajaba en un aula para estudiantes con discapacidades, fui testigo de los beneficios de incorporar animales en las actividades del aula. Mis estudiantes tenían una amplia gama de discapacidades y varios de ellos experimentaban graves problemas de conducta. Una organización local de actividades asistidas por animales, se interesó en nuestro programa de educación especial y se ofreció a llevar animales de asistencia una vez al mes a nuestra escuela. Preparé a los estudiantes para recibir a los inusuales visitantes y esperaron con mucha anticipación la primera visita de dos perros de terapia. Los estudiantes quienes normalmente no tenían expresión alguna y mostraban habilidades sociales poco deseables estaban muy animadas. Los estudiantes empezaron a entender mejores formas de expresar sus necesidades cuando se turnaban para estar con "Morgan" y "Samantha" e interactuaron con ellos con respeto. Era obvio que los estudiantes se sintieran cómodos y seguros con los perros de terapia ya que sabían que los perros no se burlarían de su lectura y de su comportamiento.

El uso de animales de terapia para ayudar a estudiantes con discapacidades no es un concepto nuevo, de hecho médicos y terapeutas han reportado los diferentes beneficios sociales y emocionales para los humanos (Fine, 2010; Ormerod, Edney, Foster, & Whyham, 2005; Raupp, 2002). Las actividades asistidas por animales pueden reducir problemas de conducta y ansiedad, mejorar el compromiso con las diferentes tareas del aula y también mejorar las interacciones positivas entre compañeros y comportamientos sociales apropiados (Fine, 2010; Thompson & Gullone, 2003). Otros beneficios para los estudiantes con discapacidades de tener animales en las aulas incluyen la reducción en la ansiedad cuando leen y una mejora en la fluidez y comprensión de la lectura (Bueche, 2003; Newlin, 2003). Estas actividades

asistidas por animales han sido utilizadas ampliamente en los Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Australia, Europa y Asia (Cardak, 2009; Delta Society, 2012; International Organization of Human-animal Interaction, 2012; Jalongo, Astorino, & Bomboy, 2004; Therapy Dogs International, 2012). El efecto positivo de las interacciones con animales en los niños se ha informado en todo el mundo (Mallon, 1992; Ormerod et al., 2005).

Los estudiantes con discapacidades enfrentan una variedad de retos cada día dentro de sus aulas. Una investigación reciente apoya la idea de que el uso de animales entrenados y certificados del aula puede tener una influencia positiva en los problemas sociales y de conducta de esos estudiantes (Bass, Duchowny, & Llabre, 2009; Bueche, 2003; Friesen, 2010; Newlin, 2003; Siegel, 2004). Cuando los docentes de educación especial y profesionales relacionados al tema escuchan sobre las actividades asistidas por animales, a menudo ven de forma inmediata los beneficios potenciales y las posibles aplicaciones para estudiantes con problemas sociales y de comportamiento significativos, particularmente aquellos con autismo, problemas de aprendizaje (LD, por sus siglas en inglés), trastorno por déficit de atención con hiperactividad (ADHD, por sus siglas en inglés), trastorno emocional y de comportamiento (EBD, por sus siglas en inglés) y discapacidades cognitivas (CD, por sus siglas en inglés).

Desafortunadamente, aún no se encuentran disponibles las directrices apropiadas ni los recursos para proporcionar una imagen completa sobre cómo obtener con éxito el permiso de la escuela y de los padres y cómo planificar la implementación de una actividad asistida por animales en un aula. Este artículo proporciona información general sobre actividades asistidas por animales e identifica los pasos clave que los docentes deben seguir para una efectiva implementación de dichas actividades.

Beneficios de actividades asistidas por animales

El papel fundamental de los animales en la educación es enseñarle a los estudiantes conductas socialmente importantes (Bueche, 2003; Friesen, 2010; Jalongo et al.,2004; Siegel, 2004). Las actividades asistidas por animales pueden ser beneficiosas para una gran variedad de personas en diversas circunstancias, como por ejemplo estudiantes con diferentes niveles de habilidad, especialmente niños con LD, EBD y autismo. Los estudiantes con baja autoestima pueden estar más dispuestos a interactuar con animales que con sus propios compañeros, porque los animales responden sin prejuicios o amenazas (Newlin, 2003). Los individuos se desempeñan mejor en un ambiente de confianza, estímulo y relaciones amistosas, el cual puede construirse a través de un programa asistido por animales (Delta Society, 2012; Fine, 2010; Siegel, 2004).

Por ejemplo, los estudiantes con EBD pueden mostrar problemas de conducta y experimentar el rechazo de sus compañeros, relaciones sociales negativas y falta de amistades de calidad (Poulin & Boivin, 1999; Walker, Ramsay, & Gresham, 2003). Tener un lazo emocional con un animal y practicar habilidades sociales específicas, así como conductas apropiadas con ese animal, pueden tener una influencia positiva en la conducta social de los estudiantes con EBD (Thompson & Gullone, 2003). Adicionalmente, un apego seguro con un animal puede ayudar a los estudiantes a experimentar un sentido de confianza. Los problemas de los estudiantes como el estímulo, prejuicios sociales, problemas de comunicación y falta de control se pueden abordar a través de programas asistidos por animales (Fine, 2010; Siegel, 2004).

Asimismo, el uso de animales promueve la responsabilidad, habilidades sociales, empatía y un autoconcepto positivo (Heimlich, 2001; Thompson & Gullone, 2003). El cuidar un animal puede ayudarle a los niños a sentirse útiles y necesitados y a mejorar su participación social (Siegel, 2004). Cuando se trabaja con animales pequeños, el asignarle la

responsabilidad de cuidar al animal (e.g. limpiar, alimentar) a un estudiante por cierto periodo puede crear un lazo entre el estudiante y el animal y así enseñarle sobre responsabilidades personales. Asimismo, el interactuar con un animal le puede ayudar a los estudiantes a practicar conductas gentiles, como hablar en voz baja y controlar sus acciones impulsivas para no asustar al animal (Flom, 2005).

Una actividad asistida por animales le puede ayudar a los estudiantes, incluyendo aquellos con LD y CD, a reducir la ansiedad a la hora de leer mientras que ellos trabajan para mejorar la fluidez y la comprensión lectora en presencia de los animales. (e.g., perro) (Black, 2009; Bueche, 2003; Jalongo et al., 2004; Newlin, 2003). Algunos estudios reportaron los efectos positivos de una actividad asistida por animales en estudiantes con autismo a la hora de mejorar las habilidades sociales, motivación y atención (Bass et al., 2009), así como un incremento de las destrezas interpersonales y la frecuencia de contactos sociales (e.g., táctil y verbal) con otros individuos (Krskova, Talarovicova Talarovicova, & Olexova, 2010). La tabla 1 proporciona la lectura recomendada sobre diferentes programas asistidos por animales. Numerosos programas asistidos por animales en los Estados Unidos y en todo el mundo (ver Tabla 2) brindan recursos y oportunidades de capacitación para las personas interesadas en este tipo de actividades.

Seis pasos importantes para la aprobación y la planificación

Con base en las sugerencias de publicaciones anteriores (Friesen, 2010; Jalongo, 2005; Siegel, 2004) y de las experiencias de profesores de educación especial con actividades asistidas por animales, los siguientes seis puntos pueden ayudarle a los docentes a preparar este tipo de actividades en sus aulas:

Paso 1: Obtenga la aprobación del programa y busque la participación de los administradores y de los padres. La mejor forma de obtener en forma exitosa la aprobación es construir un

buen caso sobre por qué el programa debe implementarse en el aula. Los profesores deben presentarle al personal administrativo información relevante, en especial los beneficios de un programa asistido por animales, evidenciar su efectividad en otras escuelas y literatura relevante y páginas web donde se explica el programa y se proporciona ejemplos de las formas en que se puede implementar el programa para estudiantes con discapacidades (Heimlich, 2001).

Además, es importante que los maestros le expliquen claramente al personal administrativo las metas y objetivos que desean lograr a través de un programa asistido por animales. Puede que un financiamiento especial o una subvención estén disponibles y aún y cuando algunas organizaciones no cobran ninguna tarifa, otras brindan servicios por una tarifa alta. El personal administrativo, los padres, los maestros y los cuidadores de animales deben tener una idea clara de las cuestiones de responsabilidad relacionadas con la implementación de actividades asistidas por animales (Ekhaml, 2008; Jalongo, 2005). Las escuelas y los maestros deben tomar precauciones comunes y razonables con las actividades asistidas por animales, según las políticas y procedimientos relacionados con la estancia de los animales dentro de las instalaciones escolares, en caso de que ocurra algún incidente relacionado con los animales (por ejemplo, mordeduras o arañazos del animal / crueldad o negligencia animal). Ekhaml (2008) enfatiza la importancia de la elaboración de políticas y procedimientos bien desarrollados con respecto a los animales dentro de las instalaciones escolares, ya que varias actividades educativas que involucran animales vivos pueden llevarse a cabo en las escuelas de forma rutinaria con fines educativos y de aprendizaje.

Estas actividades pueden incluir visitas por parte de veterinarios, personal del zoológico y cuidadores certificados a los animales y que los animalitos vivan en las aulas de ciencia, la biblioteca o en las aulas regulares (Ekhaml, 2008).

Se puede adquirir un seguro de responsabilidad civil para las actividades asistidas por animales a través de varias organizaciones de terapia animal (e.g., Therapy Dogs International, Inc., www.tdi-dog.org; Delta Society, www.deltasociety.org). Las precauciones de salud y seguridad que los maestros deben tomar en las actividades asistidas por animales se detallan en el paso 5. Una vez que se obtenga la aprobación de la administración, se requiere el permiso de los padres (para obtener una muestra del permiso de los padres vea la Figura 1). Cuando se le explica a los padres los beneficios de usar un programa asistido por animales, pueden personalizar la información para cada familia, y señalar como el programa puede beneficiar a su hijo. Es importante responder las inquietudes que los padres, estudiantes y miembros del personal puedan tener con respecto a una actividad asistida por animales. Asimismo, siempre debe existir la franqueza, honestidad y la voluntad de escuchar cómo se sienten los demás en cuanto al uso de actividades asistidas por animales en las aulas.

Paso 2: ¿Cuál es el objetivo principal? ¿Porque quiero tener animales en mi salón de clase?

El traer un hámster a mi salón de clase ha tenido grandes beneficios. El hámster llamado “Blossom”, ha sido el foco de muchas lecciones, no solo en las de ciencias, sino también en las de matemáticas, salud y habilidades sociales. Observé como a los estudiantes con discapacidades les agradaba tener a “Blossom” y como escuchan cuidadosamente cuando hacia alguna referencia al hámster para hablar sobre ciertos escenarios que involucran su comportamiento y mis expectativas. Por ejemplo, cuando aprendíamos temas de salud (e.g. higiene) junto con habilidades sociales (e.g., rutinas y toma de turnos), mis estudiantes y yo realizamos una búsqueda en la web sobre cómo cuidar a Blossom y de esta forma desarrollamos un plan de cuidados. Asimismo, descubrimos que Blossom necesitaba alimentarse diariamente y que su jaula de plástico debía limpiarse al menos una vez a la semana. Por lo tanto, elaboramos una rutina de cuidado (por ejemplo, proporcionar agua y

alimentos), y cada estudiante tomara un turno regularmente. Discutimos las consecuencias negativas y positivas de seguir o no el horario de alimentación de Blosson y la necesidad de lavarse las manos después de tratar al hámster.

Esta historia muestra la importancia de tener un propósito claro de la presencia de un animal en el salón de clase. Los maestros deben evaluar las necesidades de los estudiantes, los cuales deben abordarse a través de un programa asistido por animales. Friesen (2010) sugirió que una actividad asistida por animales puede ser una forma valiosa de apoyo social, psicológica, emocional y físico para estudiantes en entornos educativos y terapéuticos. Muchos estudiantes con discapacidades como LD, EBD y autismo pueden tener múltiples categorías de necesidades, dado a que sus discapacidades generalmente crean dificultades en más de un área (por ejemplo, emocional, social, de comportamiento y motivacional). Por ejemplo, los estudiantes con LD y EBD experimentan con frecuencia interacciones negativas con sus compañeros debido a sus problemas de comportamiento y pobres destrezas prosociales (Cho, Hendrickson, & Mock, 2009; Kaukiainen et al., 2002; Nabuzoka & Smith, 1993). Ellos pueden tener metas de comportamiento a largo plazo delineadas dentro del Plan de Educación Individualizada (IEPs, por sus siglas en inglés).

Cuando los profesores analizan el comportamiento de los estudiantes (e.g., por medio del modelo Antecedente-Comportamiento-Consecuencia (ABC, por sus siglas en inglés), frecuencia de conductas problemáticas), se puede identificar un comportamiento específico y así abordarlo con la ayuda de actividades asistidas por animales. Las observaciones del docente se pueden detallar en un registro de actividades, con el fin de identificar y describir el patrón de comportamiento de un estudiante. Por ejemplo, las conductas apropiadas, calmadas y atentas son frecuentemente comportamientos meta para un estudiante con TDAH. Estos comportamientos pueden abordarse a través de actividades asistidas por animales. El profesor

puede discutirlo con el manejador, si es apropiado. Seguidamente, un docente puede definir los comportamientos específicos apropiados, tranquilos y atentos (e.g. escuchar a otros, mantener los ojos en la tarea asignada, responder de forma calmada) que un estudiante meta necesita dominar. El docente debe explicar y modelar estos comportamientos “meta” por medio de materiales apropiados para su edad, como por ejemplo animales de peluche para estudiantes más pequeños; sin embargo, lo más importante es que los estudiantes tengan múltiples oportunidades para practicar las habilidades específicas antes de tener un animal visitante. Es fundamental que se identifiquen habilidades específicas para que los estudiantes trabajen antes de contactar a una organización que proporcione actividades asistidas por animales. La tabla 3 muestra un ejemplo de evaluación de desempeño y monitoreo de progreso para "Jim" y "Bets. La conducta meta para Jim es establecer la confianza en sí mismo en clase e interactuar con sus compañeros, y Betsy necesita trabajar en como compartir e intercambiar conductas. Los docentes también necesitan conocer las fortalezas de los estudiantes (por ejemplo: a Betsy le gustan las actividades en grupo) con el fin de nutrir y utilizar esas fortalezas, a la hora de mejorar esas debilidades (ejemplo: “Betsy practica el compartir e intercambiar conductas para trabajar mejor con sus compañeros”).

Paso 3. Establezca un plan de crecimiento de objetivos de los estudiantes. Una vez que los docentes han identificado las habilidades específicas en que los estudiantes necesitan trabajar, deben elaborar un plan detallado y sistemático (por ejemplo, frecuencia, arreglos físicos del aula, fecha/tiempo de visitas de los animales, evaluación estratégica/horario) para la actividad asistida por animales con metas claras y observables. Los docentes deberán discutir y planificar con el cuidador de los animales las actividades apropiadas a través de las cuales los estudiantes puedan practicar las habilidades meta, como grupo o como individuo (Jalongo, 2005). El tiempo puede ser un problema potencial en términos de programar una sesión con

los adiestradores de los animales y permitir suficiente tiempo de interacción uno a uno, para cada estudiante con el animal (es). Una posible solución puede ser el permitirles a los estudiantes interactuar juntos, como un grupo con el animal. Otra solución para las limitaciones de tiempo, es adecuar el salón de clase, donde los estudiantes puedan tener diferentes tareas y actividades en otras áreas del salón y un área designada para la actividad asistida por animales.

Durante la planificación, los docentes pueden también preparar a los estudiantes para el cuidado apropiado de los animales. Antes de implementar una actividad asistida por animales en el aula, los estudiantes y los profesores deben aprender sobre conductas apropiadas e inapropiadas al tratar con un animal. Por lo tanto, se debe establecer un grupo de reglas, modeladas explícitamente por el docente y practicadas por los estudiantes en múltiples ocasiones, según el animal. Es esencial que los niños de todas las edades aprendan a respetar a un animal y a otros dado que esto es fundamental para desarrollar relaciones sociales positivas. Cuando se tiene un animal visitante, las reglas de oro son que los estudiantes traten al animal de la misma forma que le gustaría que lo trataran a él (por ejemplo no golpear, pellizcar, apretar, tirar de las orejas), evitar molestar al animal visitante y abstenerse de darle comida. Asimismo, se les debe advertir a los estudiantes de no meter sus dedos en la jaula de animales pequeños como los hámster o conejos, a menos que esté permitido. Una amplia explicación sobre temas de salud y estrategias de prevención se proporcionan en el Paso 5.

Paso 4: Escoja un animal. Los animales certificados para terapia son seguros y amistosos. Varias especies incluyendo perros, gatos, caballos, hámsteres, chanchitos de indias, conejos, peces, delfines, cabras y cerdos han mostrado tener interacciones positivas con un amplio grupo de personas (Bass et al., 2009; Ensign, 1994; Krskova et al., 2010; Siegel, 2004). A menudo, los animales terapéuticos pequeños se usan más a menudo en las escuelas y clínicas

debido a temas de seguridad y de espacio. Los caballos son y pueden ser animales de terapia certificados, sin embargo pueden ser parte de un grupo separado de agencias especializadas en terapias ocupacionales, físicas y de lenguaje (Fine, 2010).

Los perros son los animales de terapia más utilizados. Para convertirse en un animal de terapia certificado, los animalitos deben pasar un examen llamado “Buen Ciudadano Canino” (CGC, por sus siglas en inglés) de la Asociación Americana de Animales, (2011), el cual evalúa el temperamento del perro para asegurarse de que está correctamente socializado para manejar una variedad de situaciones y mantener autocontrol y disciplina. Durante este examen, el perro es evaluado para lo siguiente: aceptar a un desconocido amigable, sentarse educadamente para ser acariciado, apariencia y aseo, caminar sin collar, caminar a través de una multitud, sentarse y obedecer órdenes, llegar cuando son llamados, reacciones ante otro perro, reacciones ante la distracción y manejo de la separación supervisada. Una vez que el perro ha completado de forma exitosa el CGC, estará listo para pasar al próximo nivel, el cual es un entrenamiento más especializado para alcanzar las Normas Mínimas para un perro de servicio (Delta Society, 2012). El adiestrador también debe estar certificado y capacitado en las habilidades necesarias para visitar varias instalaciones (American Humane Association, 2012). Los perros sin certificación no deben utilizarse en ningún entorno, incluso una escuela.

Cada animal le ofrece un recurso único a las personas necesitadas (Ensign, 1994). Los adiestradores de animales son capaces de sugerir cuales animales se adapten mejor a los objetivos específicos del aula. Muchos adiestradores recomiendan empezar con especies pequeñas. Varios estudios proporcionan evidencia de que el uso de animales terapéuticos pequeños como los conejos, los hámsteres y los chanchitos de indias pueden ayudar a estudiantes con el trastorno de déficit de atención con hiperactividad (ADHD) a aprender como regular mejor sus cuerpos y planificar sus acciones (Brodie & Biley, 1999; Somervill,

Swanson, Robertson, Arnett, & MacLin, 2009). Los animales más pequeños suelen morder si se sienten amenazados o heridos y pueden responder dramáticamente a una voz alta y a un movimiento repentino. Los estudiantes necesitan saber sobre estos comportamientos, entender las consecuencias negativas y positivas de sus propias conductas y practicar el uso de conductas apropiadas y el tipo de voz apropiado con los animales pequeños.

Kogan, Granger, Fitchett, Helmer, and Young (1999) realizaron un estudio con dos estudiantes con EBD con el fin de investigar el efecto de las interacciones humano-animal en la conducta y la expresión vocal de los estudiantes.

Por medio de la observación y la práctica de comportamientos apropiados con un perro y al tener una conversación significativa con el docente y el adiestrador sobre las consecuencias positivas y negativas de los comportamientos al interactuar con un perro, los participantes mejoraron en sus comportamientos generales (por ejemplo, mejor contacto visual con las personas, mejor comportamiento apropiado para su edad, disminución de la distracción) y expresión de voz (por ejemplo, tono de voz apropiado). Asimismo, se deben considerar otros tipos de temas para identificar los animales más apropiados para los estudiantes con discapacidades. Los maestros deben considerar el espacio físico requerido para los animales y los estudiantes, por ejemplo, los caballos pueden ser muy beneficiosos para los estudiantes con autismo, pero no son apropiados dentro de un salón de clase. Los perros son la opción más popular; no obstante, los maestros y los adiestradores deben saber que el uso de perros y otros animales de terapia más grandes puede inducir a un exceso de entusiasmo entre los estudiantes con TDAH, en lugar de tener un efecto calmante (Somervill et al., 2009).

PASO 5: establecer políticas y procedimientos de salud y seguridad. Jalongo et al. (2004) proponen los siguientes temas de salud y seguridad que se deben considerar: higiene, seguridad, alergias, diferencias culturales y miedo a los animales. Los maestros necesitan

discutir y establecer estos procedimientos con los adiestradores de los animales antes de programar las visitas. También es fundamental que los maestros le comuniquen claramente a los estudiantes estos procedimientos de salud y seguridad antes de cada visita de los animales a las aulas. Se debe enfatizar el lavado de manos antes y después de la interacción con el animal de todas las personas involucradas. Los adiestradores de animales son responsables del cuidado en general del animal, incluyendo la alimentación.

La seguridad tanto de los estudiantes como la de los animales es una prioridad máxima. Solamente los perros debidamente certificados, adiestrados y regularmente evaluados deben participar en el programa (Jalongo, 2008; Jalongo et al., 2004). Incluso los perros que han sido sometidos a pruebas de temperamento no pueden usarse en el aula si no han sido certificados. A través de una estrecha colaboración con un programa de asistencia con animales, los maestros pueden establecer formas apropiadas para manejar de la mejor forma a los animales, así como de entender las reglas de seguridad específicas que deben seguirse cuando un animal de terapia está en un salón de clases (Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004). Los estudiantes deben estar bien informados sobre los procedimientos de emergencia que deben seguirse en caso de incidentes; por ejemplo, los estudiantes deben saber qué hacer con un animal cuando ocurre una emergencia. El estar al tanto de los procedimientos, en caso de una emergencia, ayudará a todas las partes involucradas y a los animales a permanecer tranquilos y seguros. Los animales que son llevados a los salones de clase son cuidadosamente seleccionados; los perros, en particular, son entrenados y certificados. Sin embargo, son animales y por lo tanto deben tratarse de manera cuidadosa y adecuada bajo un control cercano por parte de un adiestrador autorizado.

Muchas personas padecen de alergias a los animales, por lo que los adiestradores de animales saben como preparar a sus animales para disminuir los niveles de caspa, antes de las

visitas escolares (Brodie, Biley, & Shewring, 2002; Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004). Los maestros se deben preparar a ellos mismos y a sus estudiantes para dichas visitas, por ejemplo, una maestra o un estudiante que es alérgico a los gatos pero que le gusta estar alrededor de ellos necesita medicarse para ir al salón de clase. Asimismo, debe tomarse en cuenta que algunos niños padecen alergias muy fuertes que no pueden ser aliviadas con una simple píldora y pueden requerir de un ambiente limpio y libre de alérgenos. Una maestra que desea incluir animales en su clase debe involucrar a los padres y a los pediatras de los niños con condiciones médicas y pedir un cuidadoso análisis para determinar si un animal puede estar en la clase. Jalongo (2004) establece que una actividad asistida por un perro se puede llevar a cabo en un auditorio con buen sistema de ventilación o al aire libre para minimizar cualquier reacción alérgica. Asimismo, los maestros pueden consultarle a los padres y pediatras para definir si una breve interacción con un perro puede ser una buena opción. Si un estudiante padece alergias a los animales muy graves como para evitar la participación en una actividad asistida por animales, los maestros deben planificar una actividad alternativa para ese niño (tal como lo haría para un niño al que no le fue permitido asistir a una excursión).

Un estudio realizado por Cardak con niños turcos (2009) encontró que los estudiantes tienden a tenerle menos miedo a los animales más pequeños como serpientes y arañas, debido a la falta de conocimiento sobre los peligros potenciales que estos animales representan. Puede que no sea apropiado que algunos reptiles visiten una escuela por la posibilidad de contraer una infección con la salmonela. Incluso, animales aún más pequeños y peludos pueden causar reacciones alérgicas en niños. Un adulto (maestro o adiestrador) debe supervisar de cerca las interacciones entre los animales y los estudiantes y debe de recordarles continuamente los procedimientos correctos de lavado e higiene de las manos, para prevenir posibles riesgos para la salud. Flom (2005) detalla varias estrategias de seguridad (por ejemplo, no acariciar la cara

del animal, solo la espalda; no molestarlo) que los estudiantes pueden seguir para prevenir conductas agresivas por parte de los animales pequeños. Los estudiantes pueden usar guantes para protegerse de posibles mordidas.

Algunos posibles problemas relacionados con las fobias de los estudiantes y las inhibiciones culturales deben considerarse cuidadosamente cuando se planifica e implementa actividades asistidas por animales en los salones de clase (Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004). Los maestros deben considerar los diferentes niveles de comodidad de los estudiantes, sus experiencias con animales, sus comportamientos y sus intereses generales. Muchas personas le temen a los perros, especialmente a los perros grandes. Antes de la visita de los animales, estos temores deben discutirse con los niños y sus padres y por lo tanto se debe implementar una actividad alternativa, si es necesario. Con el tiempo, un estudiante dispuesto puede superar este medio gradualmente a través de un ambiente controlado, seguro, acogedor y tranquilo, donde se proporcione una exposición breve y frecuente a un perro.

Newlin (2003) sugiere que los maestros se sienten cerca del estudiante, el perro y su adiestrador hasta que el niño se sienta cómodo y vigile cualquier cambio en las conductas del mismo. Algunas culturas ven a los perros como sucios y molestos, mientras otras los utilizan estrictamente para protección y los ven como violentos. Nuevamente, los maestros deben entender que los estudiantes pueden tener diferentes puntos de vista y experiencias cuando se trata de animales, por lo que deben organizar actividades modificadas o alternativas para asegurarse de que todos los estudiantes reciban los servicios educativos que se merecen.

PASO 6: Documentación y medición del desarrollo del alumno.

Mientras los estudiantes consideran los programas asistidos por animales como divertidos y emocionantes, estos animalitos proveen un importante servicio y le ayudan a estudiantes con diferentes niveles de habilidad. Para monitorear el progreso del estudiante

con respecto a las metas y los objetivos de corto plazo de las habilidades meta y para validar el uso continuo del programa, los maestros y adiestradores de animales necesitan documentar y evaluar regularmente el desarrollo de los estudiantes y modificar las metas y los objetivos para responder a las necesidades de los estudiantes. Asimismo, deben utilizar diferentes medidas para recopilar los datos con respecto al comportamiento y estado emocional del estudiante. Los datos de observación directa (por ejemplo, frecuencia, duración, latencia, intervalo) se pueden recopilar para monitorear el progreso del dominio de metas y objetivos específicos (Krskova et al., 2010; Spinelli, 2011). Incluso, se puede utilizar una simple lista de control o escala de calificación para informar de manera efectiva y eficiente la frecuencia con la que el estudiante muestra un comportamiento meta; cómo el estudiante avanza en términos del desarrollo de habilidades (por ejemplo, sin habilidad, emergente, dominio); y qué tan bien el estudiante generaliza la habilidad meta en varios entornos, con varias personas y en diferentes circunstancias (Spinelli, 2011). Las notas anecdóticas sobre cualquier cambio en el comportamiento de los estudiantes se deben registrar para monitorear el desarrollo de los estudiantes (por ejemplo, día 4: "Betsy voluntariamente se turnó con tres compañeros para estar con Ruby, un perro de terapia, en 2 de 4 ocasiones").

CONCLUSIÓN

El uso de animales en los salones de clase se ha convertido en un método popular para proveerle servicios educativos a estudiantes con necesidades sociales, de comportamiento y emocionales únicas. La simple presencia de los animales puede mejorar los ambientes de aprendizaje. El uso de animales entrenados y certificados dentro del salón de clase tiene el poder de motivar a los alumnos con discapacidad a aprender comportamientos socialmente importantes en un ambiente positivo y libre de riesgos. La efectiva implementación de una actividad asistida por animales para estudiantes con discapacidades, en gran parte, depende de

un fuerte apoyo de la parte administrativo, de los padres y de la institución; metas claras y medibles; planes educativos bien desarrollados; una elección animal apropiada; procedimientos de salud y seguridad bien desarrollados: y planes sistemáticos para el monitorear el progreso del alumno.

Translation from Spanish to English

ARTICLE # 1

Strengths and Weaknesses of Facebook and Twitter as Educational Environments in the Context of the Course Discrete Structures for Computing at the Universidad Nacional de Costa Rica

Enrique Vílchez-Quesada, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

enrique.vilchez.quesada@una.cr

Received: 19/08/2014 Accepted: 06/30/2016

Abstract: During the first half of 2013, a set of teaching and learning experiences was implemented in the course Discrete Structures for Computing using as primary means social interaction networks Facebook and Twitter. This was part of the responsibilities associated to a research project on teaching in the School of Computing at Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). The objective of this methodological implementation was to determine the impact of the use of the aforementioned social networks to develop teaching and learning processes in a formal educational context. The pedagogical proposal was based on the implementation of eight teaching strategies designed by the author of this document. At the end of the intervention process, a series of research tools were applied the participants, and

some strengths and weaknesses of social networks Facebook and Twitter, as educational environments were obtained.

Keywords: Facebook, Twitter, teaching, learning, social networks.

The University represents one of the most important pillars of any society that sees in education a mean of mobility and economic development. Future professionals, in their different areas of knowledge, are in charge of the cultural, scientific, and technological growth of nations. From there, the importance of modernizing the educational system by complementing their traditional practices through pedagogical offers coherent with the new forms of communication and interaction of the so-called “digital natives.” Liu y Olson (2010) call them students.net as they are characterized for being capable of doing different tasks in a simultaneous way (multitasks), preferring participatory learning, and feeling comfortable with power sharing and egalitarian culture. Ossiansson (2010, p. 186) differentiates these generations of young people between 9 and 24 years old, as those who:

The internet and its new means of communication, have become a natural part of their lives. They communicate, interact, and create on-line content. They have been increasingly influential through their "clicks" and virtual communities.

In this context, it seems to be an increasingly widening gap between implicit formalism in university classrooms and the invisible, open, and unstructured that eases the "chaos" of the cyberspace. A “chaos” that has been interpreted in such way due to the threat change within the educational rigidity of the university, where transformations are usually subtle, slow, and safe. Generation after generation, security in the educational field causes the spread of the implicit need of keeping a model that gives greater value to the transmission of knowledge, in contrast to its possible applications or deep apprehension.

Nowadays, many teachers from different geographic zones have brought out their interest in seeking a point of equilibrium, where no cult is rendered to the excessive knowledge with an end in itself. The understanding and use that students may give to this scientific knowledge is a desirable competence within the study programs of numerous university careers. Ironically, different investigations have shown the incapacity of students to transfer theory to the problem solving processes (Schoenfeld, 2010). Gardner (2001, p. 504) expresses conviction in this regard:

Thanks to hundreds of studies made by psychologists and cognitive orientation educators during the last decades, we now know an unquestionable fact about understanding: most of the students in the majority of centers, actually, most of the best students from the best centers – cannot demonstrate a considerable understanding of many essential notions.

In this direction, some investigators like Piscitelli (2010), Adaime (2010), Córca (2009), Gardner (2001), among others, bet on the use of technologies as means of social interaction that make possible other non-face-to-face learning spaces, where at the end, it can be contributed to a good education characterized by joint work and the deepening.

The use of virtual classrooms and the development of non-face-to-face courses or semi-virtual modality have given a prompt answer to the new digital learning styles and the required competences the labor markets, where demand points to the ability of people to solve problems and to adapt to accelerated changes.

A virtual classroom is a distance educational domain, equipped by a computer (Córca and Dinerstein, 2009). Gardner (2001), before the new millennium, warned about the importance of two new intellects: “symbol analyst”, who is qualified to give meaning to multiple recurring data in a computer and the “expert in changes,” who are prodigies of social

adaptation and mobility. From these challenges, the search of new forms of teaching and learning have resulted in a new branch of virtual education, the use of social networks as means to generate collaborative work experiences. Córlica and Dinerstein support this hypothesis, “the main pedagogical technology used in the online teaching is cooperative learning” (2009, p. 198).

Following Gardner’s concept of crystallized intelligence (2011) he states that: “It is a bio psychological potential for data processing that can be activated in a cultural framework to solve problems or create products that are valuable for a culture” (p. 106), a set of suitable environments is conceived within social networks to trigger multidirectional information processes, that in an educational setting could lead to the production of valuable cognitive resources in a school perimeter. In that sense, this investigation has been based on systematizing, through a study case, the advantages and disadvantages of using this type of networks to promote methodological and evaluation changes in courses related to engineering. Specifically, its general objective consists on analyzing technically and pedagogically the impact of social networks Facebook and Twitter on the teaching and learning processes in the course Discrete Structures for Computing. It is expected that the results exposed can contribute to encourage, in other similar educational environments, change initiatives within the university study plan.

Social networks phenomenon

In 2011, the number of internet visitors worldwide reached the 1374 millions of people (Mexican Association of Internet, 2011). Such data demonstrate how the network of networks has opened a variety of diversified communication options that have been universalized little by little, to be reached by people in very different social strata. Córlica and Dinerstein share this idea by emphasizing the free nature of these communication spaces and, particularly,

those that facilitate the creation of community nodes: “the bulk of communication and socialization platforms are available [sic] to users free of charge, and allow the creation of social networks that express an amazing growing, even in developing countries ”(2009, p.49). This growth, even, has surpassed the scientific investigation in this field. Zhang, Flammer, and Yang (2010) prove this situation when expressing, “exponential growth of social context communities and fast innovations of these technologies in the last years, overcame the academic research advance”(p. 256).

The phenomenon of social networks has left a deep mark on nations and groups that have organized around their possibilities of massive communication. Countries like Colombia, Egypt and others confirm a high level of community, political and cultural activism against events of abuse and social deterioration works (Kirkpatrick, 2010). Despite this, not everything is positive, since as it is recognized by Kirkpatrick, Facebook can also have very destructive effects: “... is giving people in societies around the world more power in relation to social institutions and this can result on very dangerous changes” (p. 9). Besides, Kirkpatrick indicates: “many people see Facebook as a mere celebration of small details in our lives. These people visualize it as a platform for narcissism, instead of a communication tool” (p. 13). Considering these controversies, the most important thing of the phenomenon resides in recognizing the high potential of users that coexist daily in this atmosphere. Kirkpatrick estimates only on Facebook, about 20% of the total number of internet users on the World Wide Web.

Currently, as stated by Cobo (2010), there are different types of social networks depending on their objectives. There are networks assigned to tasks: educational (Schoology), professionals (LinkedIn), of innovation (Arpanet), people and social life (Facebook, Twitter). Ironically, the majority of the internet users are linked to a socialization

network. According to the study named Social Networks in Mexico and Latin America 2011, carried out by the Mexican Association of Internet (AMIPCI, 2011), 2011: Facebook had 734,240 millions of users, Twitter 144,441 million, Windows Live Profile 119,467 million, LinkedIn 84,356 millions of people associated, QQ Microblogging 74,821 million of clients, MySpace 71,526 million, Renren 66,073 million, Vkontakte 61,035 million of users, Orkut 51,754 million, and Yahoo! Pulse 37,600 million of linked people. As it can be seen, most of these spaces are formed by social networks. It can be understood that people have the need of communicating and opening entertainment and non-formal learning environments on the cloud. Schirmacher, as cited by Reig (2010, p. 186) called this group of consumers and producers; “informavore” referring to their continued appetite for information.

As stated before, social networks have a strong impact on communication and collective participation. The “innocent” cultural literacy proposed by an elitist and exclusive economic consumerism, should be of concern in a socioeconomic model that perceives the panacea to many of the contemporary evils, in function of the supposed potentialities implicit in the new technologies. However, is this a reality or just an intravenous marketing? Technophobic and technophilic postures have ruined the incorporation of information and communication technology (TIC) projects and the educational environment is not the exception.

In 2008, the European Commission presented a report on the impact of TIC on the regional education, as mentioned by Cobo (2010). This report reveals the slight influence of digital technologies in the European education systems, which draws the attention because of the high level of technological integration that Europe has in comparison to other continents. Do technologies, then, contribute positively or not, in the teaching and learning processes? There is no definite answer; however, reflecting on this point can be a good start within any

educational context. Shedding hope toward the future does not mean quitting to a collective conscience that discriminates, selects, and makes decisions oriented to the common good.

Social networks and education

In the educational field, social networks have been increasingly used by an important growing number of people around the world, among them: Facebook, Twitter, Skype, and YouTube. For example, in Mexico 6 out of 10 internauts are daily connected to any social networks (Mexican Association of Internet, 2011). This online phenomenon of digital socialization has important impacts on the way new generations of students communicate, interact, and learn; Corica and Dinerstein called them students “Z” (2009), given to their early contact with technologies. Ignoring this reality, which has surpassed formal teaching spaces, threatens the survival of traditional education systems that continue to perpetuate the so-called generation “S.” Córlica and Dinerstein characterize it as the one where its members were:

Subjected to the traditional schemes of parental education, which abounded strict moral values, the unquestionability of the established order, the total rigidity of the dogmas of faith (also indisputable) and absolute silence regarding to certain topics considered as taboos. (2009, pp. 15-16).

In this regard, Piscitelli, former director of the Argentine educational portal Educ.ar, states that:

The education system does not trust the use of social networks because students lose time in them and they expose the private life of students. The system’s reaction is of tutelage or preservation of privacy, but in reality it is a tremendously defensive reaction because they are threatened by social networks (2011).

The null curriculum, understood as everything that students learn, out of the school (Córlica and Dinerstein, 2009), has made its way transcending the strong structure of the

school systems thanks to the facilitated effects of mass communication, in great part, by social networks. Córca and Dinerstein (2009, p.97) nest a similar interpretation:

It is said that students learn outside the institution that, many times, generates social values or considerations that manifest as viable social assumptions and that are not considered as a variable, massive talk show programs, or the impact of the opinions formed on the social networks of Internet, for example.

A lot of people who are dedicated to teaching or research (Fogg, L., Baird, D. and Fogg, BJ, s.a.) and organizations (Net-Learning, for example) are helping to spread academic and training experiences in order to analyze the possible use of social networks as educational environments. What is interesting about these recommendations is the high potential of communication that social networks contain and the way on how teachers use their kindness within the teaching processes.

Those who defend this new educational paradigm agree that new online technologies have a great potential to improve teaching and learning processes. Gardner (2001) conceived it more than a decade ago) “There is a factor that will make possible that individually configured education soon become a reality: the availability of new and flexible technologies” (p. 482). Zhang, Flammer, and Yang (2010) point out other examples of its use: “through the creation of a learning process focus on students, promoting collaboration among students, supporting the individualized learning, providing a pleasant educative experience and allowing flexible schedules” (p 258). Also, some investigations support these assumptions when showing how peer learning helps students to retain the most significant information, in contrast to the individual work (Johnson y Johnson, 1986, cited by Zhang, Flammer and Yang, 2010).

The rational education that one that students live, enjoy, and yearn cannot follow the course of a meaningless competition. Invisible technologies make more visible the impossibility of resisting to change, every day. It is not possible to keep arguing that students lose many hours of their time chatting, sharing content, or socializing on the internet; it is necessary to rethink how all that energy invested in a spontaneous format can be channeled into formal educational contexts. In the blog "Education and Pedagogy for the 21st century" teacher González (2008, p. 2) comments an interesting scenario:

Social networks have opened a significant space that is, important in the practices of our youth and children and, through them, they are relating, participating in conversations, assuming causes, and carrying out a social learning from which the school is being excluded.

A voluntary or evolutionary exclusion? History dictates a tendency, many higher education institutions have chosen, due to their fear to the unknown, to block the access to any portal in the university campus. The "media murmur," as mentioned by Ciuffoli and López (2010), produces a diffusion of objective criteria without glimpsing this type of interactive media, resources with benevolent expansion characteristics. Ciuffoli and López (2010, p. 118) point out that: "we see the looting, but we do not get to see the invasion;" referring to rejection and fear as the main barriers that prevent a real understanding of the massive phenomenon of social networks.

Regulation to the access and educational modalities (face to face and bimodal) in teaching institutions must be analyzed in the light of systematic parameters with common interests. Regarding this matter, Kazeroony (2010, p. 246) perceives the normative scene in three levels:

The public interest and the governmental approach, the accreditation of associations/organizations (that may be used as an instrument of self-regulation by institutions) and the specific requirements of different institutions with specific demands, required its fulfillment in the completion of classes or gathering the number of teaching hours.

Contemporary education must have a clear multidirectional influence; teaching and learning 2.0, understood, according to Córlica and Dinerstein (2009), as participative processes of cognitive elaboration through the tools provided by the Web 2.0, are fully linked to the social participation concept (Net-Learning, 2012b). As per Jenkins (2006) cited by Bajde (2010 p. 166):

Culture participation is presented in at least four ways: affiliations (participation focused on socialization and belonging to the community), expressions (participation in the form of new creative works), collaborative problem solving (team or groups participation), and movements (participation continuous flow).

Córlica and Dinerstein (2009) state that this change is sociocultural, they historically analyze how “Z” students stimulate in their daily lives the right (creative) side of their brain compared to the left one (logic). From this perspective, students are considered knowledge producers, translated into digital language and the use of new technologies towards the achievement of pedagogical objectives that places the teaching staff in a mediation role through resources of the face-to-face or virtual environment. These resources named “social interactive media” (Net-Learning, 2012b, p. 5) assume clear warnings toward the search for authentic learning, because not everything that is on the network is true nor can everything that is fostered in it be free of plagiarism. Reducing the risks and expanding the teaching options are important challenges for the educator 2.0.

Kazeroony (2010) classifies social interactive media as blogs, wikis, organized networks, applications, RSS readers, social bookmarking, or other web pages, that offer opportunities for individuals to use internet as a global communication media. Grover and Stewart (2010) conceptualize these resources as those disruptive technologies that have radically modified people, the way of seeing and using communication. Disruption means a sudden, drastic, or forceful change, and social networks are part of this group of digital tools that have impacted society in many of its dimensions. In the education field, teaching, and learning 2.0 (already mentioned) are conceived as a constant flow of multidirectional information (Grover y Stewart, 2010) that has opened its way thanks to the collective participation provided in frameworks, whose platforms often concur in the use of social networks. Multidirectional refers to a dizzying change regarding the teacher-student relation, quitting the traditional concept of visualizing teachers as experts in content and, the students as the ones who receive information.

Designing a teacher profile during the digital era is not an easy task, and as proposed by the TPCK Model (Technological, Pedagogical, Content y Knowledge - by Koehler) the success of an education based on the use of social interactive media as Facebook and Twitter, depends on a balanced combination of technological, pedagogical, and curricular content competencies. To know about new available technologies, to understand the different learning styles they encouraged, to analyze the best pedagogical practices according to the use of the mentioned technologies, and to cover the learning difficulties that circumscribe some scientific knowledge areas, are key elements for a healthy transition between a traditional masterly education scenario and another characterized by a true social construction of class content.

Another important element of the social networks is its mobile nature. Nowadays, many students are connected to mobile applications most of their productive time. This

mobile learning, called by some authors mlearning, is a collaborative working opportunity, unthinkable decades ago. A message, news, material, an update event, or any other activity carried out by a social network, is automatically notified to the student, enabling therefore, his continuous participation in learning, beyond the borders imposed by the physical campus of an on-site university.

The most transcendental challenge on the use of social networks with educational purposes does not reside on the technologies they provide, but instead on the transformation of the pedagogical practices used in school. This requires a self-reflection of the different teaching ways typically trivialized by the privilege granted to scientific knowledge over educational practices. Piscitelli (2010, p. 9) points out the risk of this reality.

Curiosity, school stubbornness about faithfully following the ideals of the XIX and XX centuries and the industry indifference, or the technological power factors of taking the current challenge seriously, in pursuit of a significant and personalized education, make the worst imaginable combination.

Personalized education also requires the support of an evaluation system that is consistent with the roles assumed by students and teachers. To continue assessing the student's level of achievement and success through instruments that verify the contents is in disagreement with the participative education ideals (Adaime, 2010). Evaluation as evidenced by Piscitelli, Adaime and Binder (2010) in Facebook's project must be oriented to the production of results in the framework of the different processes that favor competences toward the investigation and allow, in turn, to transpose the classical formalism of the *paper* for as image as the main social communication and to discipline. Images are not linearly processed as in the case of texts; Chartier (2009, cited by por Balestrini determine that,

“images are not read; they are felt, understood, analyzed, perceived ” (2010, p. 37), they demonstrate a learning level superior to the one that can be associated with the writing of an essay.

If the image pretends to promote learning situations with a higher level of analysis during the digital era, is fair to question its practical effectiveness, Do students analyze images or simply read them in a superficial form? The field of information visualization has a crucial role. As per Uman and Venesio, “visualization implies to image with visible features something that is not visible” (2010, p. 86); in other words, it requires not only theoretical-descriptive understanding of the mentioned phenomenon, but also of the discovery of the relationships among aspects not visible in an obvious way. In the educational field, the above refers to the type of teaching and learning strategies designed by the teaching staff. The idea of a collective intelligence translated into audiovisuals media must guide the collaborative work in a systematic way where, through the scientific knowledge, relationships and characteristics of the problems under study become evident. The analysis of solutions its implementation, and audiovisual dissemination mechanisms, are key for creating learning experiences that do not fall into triviality.

It is time for a liberating education, where “failure” is no longer an excuse for continuous contempt; creativity can only open its way in a society that joins passion with intelligence, and not necessarily an individual intelligence. The era of the edupunk (Groom, 2008) or inventive education is at the doorstep of a new model of teaching and learning! Certainly, changes are slow because including social media in teaching is a phenomenon that sprout an intimidating ideology when glimpsing at the social networks’ strong distractors with educational damage. Zhang, Flammer, and Yang (2010) perceive how today just a small group pf teachers are innovating their educative practices through networking use. Also,

Bryer and Chen (2010) believe that “data suggest that few people use social networks and network services for educational purposes” (p. 286).

Time of change announces eco-systematic prophecies toward the search of new educational paradigms. Possible paradigms along with a group of brave teachers, are assuming the challenge of sensitizing the teaching and learning methodologies, with the appropriate institutional support framework, by transforming their conceptual niches partially or totally. Well proposed by Bryer and Chen (2010, p. 284),

Teaching can be complemented with social media.... or they can be used to create completely new teaching methods. If innovative teachers use these technologies as tools of changing paradigms, they represent disruptive innovations.

The former curriculum is resisting the exile with no return, forced by a new apprentice conception, an “intentional” one, considered by Córca y Dinerstein (2009, p. 109) as where, the individual can take over his own learning process, his reason to study. That he can see integrated procedures where there is an information chaos, and therefore can take the most accurate and pertinent decision, to apply wisdom to new situations, to his environment, and personal life, to apply knowledge in a practical way, to be informed about different forms of learning and to generate social values.

Educative experience in Discrete Structures Course

To achieve the goal “to analyze technically and pedagogically the impact of social networks Facebook and Twitter on the teaching and learning processes for the Discrete Structures course" required the implementation of a group of teaching and learning strategies based on the use of social networks (Facebook and Twitter) and the experience analysis, taking their effectiveness a guide when used as educational environments in a formal context.

As follows, this educative experience, the implemented methodology, and the main results are described.

During the first semester of 2013, a case study was implemented on a sample of 31 students of the Course Discrete Structures for Computing, taught giving at the inter university campus in Alajuela, Costa Rica. This campus receives jointly different careers and study programs from three Costa Rican state universities: National University of Costa Rica (UNA), University of Costa Rica (UCR), and Technological Institute of Costa Rica (ITCR).

The inter-university campus was selected to develop an educative experience supported by the use of social networks, due to the ease of achieving a homogenous methodology in the two groups of the Discrete Structures course opened in this campus, during the first semester of 2013. The author of this proposal assumed the teaching of one of the two groups and coordinated with the other professor, in order to achieve a similar educative program, in both groups.

The course in the Alajuela's campus, in charge of the author of this article, served an experimental group to evaluate specifically two social networks (Facebook and Twitter) as educative environments. A variety of previously prepared activities were developed during the semester, in light of a pedagogical model proposed by the creator of this work. The other group in the Alajuela's campus was considered in this investigation to calculate the different Cronbach's Alfa reliability coefficients, on a questionnaire applied at the end of the experience, in the first semester of 2013.

The methodology applied in the experimental group was based on an evaluation divided in 50% traditional written tests and the other 50% activities developed in social networks, specifically:

Activity 1 (individual/Facebook): introduction in aspects related to digital literacy issues and diagnosis in the use of social networks and its different levels of privacy and security.

Activity 2 (colaborative/Facebook): elaboration of a recursive program in order to calculate the minimum common multiple of two natural numbers and the creation of audiovisual material (video) to explain the implementation of the algorithm. Facebook was the collaborative work platform in subgroups created by the teacher. Students published their progress, solution, and doubts in general in the social network, and later they uploaded their audiovisuals to YouTube, and the URL addresses were published to the group in general for their collective evaluation.

Activity 3 (individual/docs): collaborative document on the properties and resolution methods of a recurrence relation. Facebook's docs tool, was used to share a conceptual document, to be completed by the students on the characteristics and forms of resolution of a recurrence relationship.

Activity 4 (individual-grupal/Twitter): to analyze the convergence speed of several ordering algorithms and to determine which was more efficient, all of these with the help of Twitter. This social network was used by working subgroups to elaborate an analysis in a remote form about the complexity of three different algorithms linked to a list ordination. Students used the Mathematica software to expose their conclusions in Twitter and developed a document that was socialized through a specific hashtag to the whole group in general.

Activity 5 (individual/virtual classroom): reflexive discussion forum; analysis and investigation on the applications of the relations theory. The forum was carried out in Facebook and communication was established almost of synchronic character, provided by the access of mobile devices. Students' productions were mainly conceptual and provided examples of their knowledge area.

Activity 6 (collaborative/Facebook) to use software as an investigation source to solve a graph problem through private working sub-groups in Facebook. This social network has become a teleworking platform toward the search of different solutions to an open problem in the field of graph theories. The results were delivered through a final document that was handled to the entire group.

Activity 7 (colaborative/Facebook-SlideShare): to study a search application of the algorithms Breadth-first search (BFS) and Depth First Search, using Facebook interaction platform and to elaborate a shared presentation in SlideShare. In a collaborative way, different sub-groups formed by students created in Facebook, an algorithms implementation within the programming environment provided by Mathematica, and their ways of reasoning were shared through a presentation in SlideShare.

Activity 8 (Individual/Twitter): to identify finite state automata properties and applications and shared the results through tweets. Twitter helped with the search of different applications of finite-state automata in the field of computing.

The activities briefly described answer to current working parameters and to specific checklists that due to their extension will not be shared. Simultaneously, in the central campus at the National University of Costa Rica the author of this document had as part of his teaching responsibilities, another group of the Discrete Structures for Computing Course that served as a control group to make comparisons linked to academic performance and to rescue different perceptions on social networks use in the daily and academic life of university students.

The methodology of this investigation was of a mixed character, combining techniques of both, quantitative and qualitative nature. In the quantitative aspect, two questionnaires were developed; one oriented to the experimental group and the other to the control group. These

instruments were validated by a statistician of the School of Mathematics at National University of Costa Rica. Both were applied to the respective samples of students at the end of the school term. The questionnaire oriented to the experimental group was based on the study of seven dimensions that include the variables of this investigation: generalities, quality of the teaching resources used during the semester, quality of the pedagogical model proposed in the virtual activities, technological characteristics of Facebook and Twitter as learning environments among peers, impact of the use of social networks on academic performance, pedagogical features of Facebook as a user tool, and myths and beliefs implied in the use of social networks.

In this document, the most important results obtained from five of these dimensions are shared; except for the quality of the learning resources and teaching model that are deepened in an independent article.

The experimental group's questionnaire included 74 items, 4 of them were open questions and the others, in large part were close questions. A Likert scale was used with the following categories: 1. Strongly agree, 2. Agree, 3. Somewhat agree, 4. Disagree and 5. Strongly disagree. The questionnaire of the control group consisted of 10 items mostly close, in a Likert scale, with the same categories stated above, and one open question. Regarding the instruments, many of the questions were close in order to facilitate further analysis, giving the option of some open items with the intention of deepening opinions or behavioral reasons. The Likert scale was convenient in this study, since in the seven dimensions that covered all research variables, an effort was made to measure the impact of social networks as disruptive means to develop teaching and learning processes, a perspective directly linked to attitudes or reactions from the participants in the sample used.

Within the qualitative area, the researcher of this proposal took the participant observer role, both in virtual and face-to-face activities, on the Discrete Structures course in the interuniversity campus. The observations collected by the researcher in each activity through a logbook, generated a group of categories that allowed to describe the students, within a peer learning context, an education oriented to transfer the autonomy to the student and, in general, to quit to a scholarly comfort educative system. A learning model, as the one here proposed, based on the *doing*, showed arguments within an educative system, where the reproduction is what remains. As Gardner predicted (2001); “it is probably that choosing this action cause stresses in the students, teachers, and parents that are used to the traditional ways of doing or not doing”(p. 500).

Since, the covered has been little studied in the available bibliography, this research as an exploratory nature, as social networks are still considered centralized technological resources in entertainment and not in education (with its possible strengths or weaknesses).

A reliability analysis of the questionnaire applied to the experimental group was done. This instrument provided a closed item evaluation (with the same scale) integrated into a questionnaire, allowing to identify how the instrument would improve if any of the questions included were eliminated (Hernández, Fernández and Baptista, 2006). There are some reliability models in statistics and one of the best known in classical theory is the Cronbach's Alpha coefficient. This study tried to adjust to the minimum acceptable reliability value α , $\alpha \geq 0.65$, with an ideal of $\alpha \geq 0.75$ (Hernández, Fernández and Baptista, 2006). As follows, it can be found the reliability analysis done to the questionnaire applied to the experimental group shown so a sample of 65 participants was taken, using the SPSS Statistics software version 17. When applying improvements under the criteria of eliminating items whose corrected homogeneity coefficient is close to zero, zero or negative, results will be observed in table 1.

Table 1

Reliability statistics with improvements

	Cronbach's alpha	Cronbach's alpha based on the typified elements	Nbr. of elements
Facebook and Twitter technological characteristics as learning environments	.787	.830	11
Impact of the use of social networks on academic performance	.739	.748	04
Pedagogical features of Facebook as a user tool	.654	.697	05
Myths or implicit beliefs in the use of social networks	.646	.658	06

Note: Questionnaire applied to the experimental group.

In conclusion, the Cronbach Alpha coefficient ranges are relatively acceptable in the dimensions involved.

Results

The main results obtained according to five dimensions that covered most of the research variables in this study, are presented in this section. For this purpose, the use of SPSS Statistics software version 17 and the qualitative observations made by the author were used.

Generalities

In section 5, it was explained in detailed the methodology used with the main purpose of explaining the impact, both technically and pedagogically, of Facebook and Twitter in the different teaching and learning processes in the course Discrete Structures for Computing.

A sample of 31 students from this course and from the interuniversity campus of Alajuela, contributed with their participation in a teaching experience based on the use of social networks during the I semester of 2013. A questionnaire whose reliability was analyzed in the previous section, was applied to this sample. The first section of this instrument pretended to characterize the sample used in this case study. A general description of its most important singularities is provided below.

Regarding gender, 22 were male and 9 were female; 16 of them were in a range between 17 and 19 years; 14, between 20 and 24 years, and one student more than 27 years old. The enrolment level of the participants during the I Semester of 2013 had a majority trend of full time: 10 students enrolled more than 18 credits and 18 students 12 to 18 credits. This includes 28 full time students, in contrast to 3 student with a part time intended to the university.

The questionnaire included a question related with the place where they most regularity got connected to internet. Access is an important issue in teaching and learning experiences based on virtual or bimodal activities, that is why is so important. Regarding the answers, 29 students expressed having internet access with no problems, either from their house or from their mobile device; only two students had connection difficulties because the interuniversity campus in Alajuela had restrictions.

In light of the question: ¿do you consider yourself a social network user in your daily life?

as supported by the bibliography, most students stated the presence of social networks in their daily activities: 26 considered them part of their daily life and 5 just a little important.

Consistent with this perception, only 1 manifested using social networks less than half an hour a day, the rest are recurrent users with half or more hours of use.

The conceptual framework of this article also highlighted how current generations prefer a more participative education. In light of this variable, 23 students expressed their preference

for a learning model which combines, in a balanced way, teacher and student as their center and not just a teaching based in the apprentice. As for learning, they state that they prefer a combination between the individual and the group (24 expressed so). The above, shows a milestone where the fanaticism for a didactic current can have very negative effects. As teachers, the abuse of the power concentration usually diminishes creativity and understanding, and in the same way, an abuse in the transfer of authority to the students can cause an indiscipline chaos and superficial knowledge, not desired.

As per Reig (2010, p. 186) students are catalogued as “informivore,” 30 considered themselves as people who need constant information; with a trend of 28 students who, despite their need for data, they respect the materials’ copyright they consulted on the internet. This issue is favorable because as educators the insecurity of the cyberspace leads us many times to doubt its positive effects due to the so-called “copy / paste.”

Technological characteristics of Facebook and Twitter as learning environments

From this perspective, the following research variables were included in the questionnaire applied to the sample of 31 students: Facebook as personal identity environment and communication tool, privacy profiles handling, use of social networks to create learning communities, use of social networks to promote spaces with a prosumer role, Facebook interface, response effectiveness and Facebook browsing.

From a technological perception and within the sample, a consensus greater than or equal to 80% is perceived in relation to the following Facebook’s strengths: it has adequate communication tools, its interface is pleasant, the organization of information is suitable, text and links are clearly distinguished, it is fast when downloading and sending data and, navigation is intuitive. On the other hand, it is believed that both, Facebook and Twitter, promote the creation of learning virtual communities, build bridges in order to improve

educational processes, consolidate spaces that provide the opportunity for their users to become prosumers. It is also observed a propensity of the participants in the questionnaire to regard Facebook as a means that inspires the self-admiration of people, Sued (2010) had already demonstrated it in another study. A 64.5% of the students think that Facebook encourages narcissism.

In this study, the most frequented tools by Facebook users are messages, the wall, the groups affiliation, and uploading photos or files. Participants of this study also used Facebook on daily basis with different purposes: to communicate with friends and peers, to follow other pages or users, to publish multimedia information (text, image, sound, video) created by others, to look for other people, and create communication between among equal with educational purposes and friendship ties.

Regarding Twitter, the observations carried out by the researcher allowed to identify 17 students in the sample, who had never used it before and showed a resistance by the microblogging during the I semester 2013. Most of the users (87.5%) expressed having a technological preference for Facebook.

Impact of social networks usage on the academic performance

A control group composed by 32 students from the Discrete Structures course at the central campus at National University of Costa Rica was used to compare the academic performance shown in contrast to the experimental group. The control group of students received the Discrete Structures course in the traditional form. From 32 students that started, 14 of them successfully passed the course. Contrarily, in the experimental group and from the 34 students originally enrolled, 26 passed the course and 8 failed. This shows a 43.75% of approval in the control group in contrast to a 76.4% in the experimental group; that is, the statistics reflect how the experimental group showed a more favorable performance level.

However, What was the perception of the students in the experimental group? specifically in this case. For that purpose, some questions were included in the questionnaire that allowed to conclude that,

1. In regards to the theoretical transfer in problem resolution, most students confirmed their approval.
2. In light of the variable; “social networks improved the collaborative work skills,” 80.6% supported this perception, which represents a very positive aspect of this experience, since one of the most important objectives of many of the activities in social networks was to allow the students to experience the work in remote teams and in the same way, to clean this competition.
3. The use of a participative methodology in virtual activities is conceived as an element that directly contributed to the improvement of the academic performance in the course.
4. The item “I would take another course under this modality” showed criteria that validated an affirmative position of most of the participants.

The result generated a high satisfaction when this pilot experience was established in a first attempt of methodological modification, within a professorship that for years has been characterized by a strictly traditional didactic approach.

Facebook pedagogical characteristics as a user tool

This section was assessed through a series of structured questions within a five point Likert scale. The results reflected a positive perception of Facebook as a tool that can be used for educational purposes and where collaborative work in problem solving is strengthened. Also, an important part of the sample recognizes in Facebook a technological and cultural convergence niche. Also, this study case demonstrated how Facebook’s architecture makes its users to think that its primary purpose lies in socialization, as certainly stated by Sued (2010),

however such conception is false, since this network is of a "self-referential" nature and therefore, directed to individual production. The company has been careful not to make explicit its centripetal intentionality. Another proof of this is that 45.2% of the 31 participants who considered Facebook an environment to create a sense of personal identity, which actually happens, but is not perceived by the majority.

Myths or implicit beliefs in the use of social networks

In light of the myths or implicit beliefs in the use of social networks that tried to be identified as part of this study, the results allow us to interpret that,

- There is a relative perception related to visualizing non-harmful instruments in social networks. Still, a 35.5% conceived these technological resources as harmful. It must be recognized that misused social networks, without a proper netiquette focused on the digital citizenship, may have very negative effects on the moral and psychological integrity of people. Mass media in Costa Rica have already reported this kind of effects in social network pages that promote violence and human denigration. The only antidote against this social evil is the guidance within schools and educational institutions at all levels.
- A 54% of the users participating in this study considered that social network management companies sell information of the people linked to their services. This denotes a mistrust (just like the control group) in the ethics that rule the use policies of these environments.
- Approximately, one third of the 31 students who applied the questionnaire, trust both Facebook and Twitter, but have a greater tendency for Twitter. These data support the distrust that most users have when using these means of social interaction.

- As supported by the bibliography, nowadays, social networks are little used in the educational area (despite the control group perceptions). Only 25.8% of the sample considered that these resources are employed for such purposes.
- A 61.3% conceived that social networks are not a waste of time; however, though they constitute the majority, there is an important percentage that judges them differently. This probably responds to its strong recreational and commercial characteristics.

Strengths and weaknesses

In this section, it has been selected important strengths and weaknesses resulting from the implementation experience with 31 students of the course Discrete Structures for Computing at the Interuniversity of Alajuela during I semester of 2013.

Strengths of Facebook and Twitter:

- From an educational point of view, Facebook's events update students about the most important activities in a course (dates of exams, quizzes, schoolwork, among others).
- Facebook wall notifications or Twitter micro-messages keep a desirable ubiquitous communication, if it is intended to promote teaching and learning at any time and any place.
- Comment and photo labeling is an interesting Facebook tool that increases the interconnection possibilities among nodes in this social network.
- It was empirically proved that Facebook and Twitter present greater technical efficiency compared to the UNA's institutional classroom. Social networks turned out to be faster and more stable instruments.

- Facebook verifies if people have seen a publication (unlike a conventional virtual classroom). The (“You have seen”) option seems very useful in order to know who has already reviewed an update on the wall.
- In Twitter, tweets are short and direct, this promotes written communication because most of the times young people prefer to read abbreviated messages (aspect that was identified through a participant observation).
- In the Course Discrete Structures, social networks were constituted in a platform to develop activities and, in the same way, a learning object. Specifically, in the topics of relationships, graphs, and trees, sociograms were treated in social networks as an added value to the contents of the subject, so Facebook and Twitter became a body of knowledge.
- Promote group and collaborative work.
- Facilitate sharing information (links, files, support resources) and knowledge in an efficient way.
- Contribute to ubiquitous communication (fixed or mobile).
- Provide a space to increase motivation, creativity, interaction, and learning focused on the students.
- Strengthen literacy, discrimination, and information selection skills
- Allow having an open contact to make questions and clarify doubts.

The above results were taken from the teacher’s observations during the implementation process and from the questionnaire applied to the sample of participating students. Also, through these same investigation mechanisms, some weaknesses of the social networks Facebook and Twitter were inferred:

- If the group is numerous, it is not recommended to develop discussion forums on Facebook (like the one in this experience). Facebook does not have the tools to personalize the answers from other peers and it is not easy to visualize the information, since it does not appear in a nested way, as a LMS (Learning Management System) does. Besides, there are no text editing tools and icons that facilitate asynchronous communication.
- The application Docs for Facebook used to generate collaborative documents presented, in this study, the following limitations:
 - Some students had to wait a long time to edit, since another classmate was typing first (a very large group),
 - A document blocking cannot be handled by the administrator, only by the person who blocked it.
- Social networks are addictive and present many distracting elements (Zhang, Flammer and Yang, 2010).
- Cause insecurity in some users, despite this, ironically in this case study many participants did not know Facebook and Twitter use policies nor they used the security levels and information privacy levels. The above was supported by Benson, Filippaios and Morgan (2010) by stating that: “studies have shown that people have a limited comprehension about privacy and tend to not use their privacy settings, as they should” (p. 139).
- As they are used by the majority as entertainment, some students do not give the correct importance to schoolwork.
- Not everyone has internet access.
- Not everyone likes the use of social networks.
- Most of the time, the information found in this type of media is not true.

- It may increase the academic load of a course by favoring ubiquitous teaching and learning.
- There is a risk of plagiarism.

Conclusions

The implemented experience in a pilot group from the Discrete Structures for Computing Course, in the inter-university campus in Alajuela, based on the use of social networks use as teaching and learning environments, is considered successful. This allowed a new and innovative methodology of the subject that can be complemented in future versions with its traditional format.

At the beginning, the participants of this experience did not know how to work in a collaborative form. Their virtual attitude showed the typical and scholarly interest to please the teacher, instead of solving the task with the help of their peers. The collaborative work activities (included in section 5) were addressed by some as a traditional group work, as the met at the university library and consulted the teacher in terms of absolute values (correct / incorrect). This shows a high dependency of the on-site and the teacher, not as a guide, but as a result advisor. Even so and regarding the learning level achieved by the student body, the capacity of theoretical transfer in solving problems and an improvement towards remote teamwork or collaborative work in most of the participants, must be highlighted.

In regard to the academic performance, it suffered a considerable improvement thanks to the participatory methodology in virtual activities with social networks. The satisfaction shown by the student body in relation to the course was high, in fact 90.3% would take another course under the used modality.

From a technological perspective, Facebook is positively valued regarding communication tools, its interface, organization of information, clarity of the text and links,

and downloading, browsing, and data transmission efficiency. There is a predilection for Facebook compared to Twitter. Social network users use them mainly to: communicate with friends or peers, follow other pages or individuals, publish multimedia information (text, image, sound, and video) created by others, search for people, and create communication among equals for educational purposes and friendship ties.

Educational experiences like this one constitute pioneering efforts in action frameworks, most of the time not compatible with rigid administrative structures. The pedagogical mutation is not an easy task. The statistic vision of performance still prevails in the university, as the only indicator of success, within an environment that implicitly struggles for its hegemony and permanence and, where, paradoxically, traditional models appear as allies of change and innovation. Recognizing the dimension of this irony in higher education institutions, constitutes the "big bang" of a true opportunity for curricular transformation.

ARTICLE # 2

On the Teaching of the Natural Sciences

José Antonio Chamizo

Faculty of Chemistry, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Yosajandi Pérez

Center of Research and Advanced Studies of the IPN, Academic Teacher,

Master in Education. Science Doctorate student (DCTS).

Abstract

In this paper various positions on the natural sciences curriculum with particular emphasis on the way it has been building scientific knowledge and school ownership through

so-called scientific literacy are described.

Keywords: curriculum analysis, teaching of natural sciences, scientific literacy, nature of sciences, paradigm.

1. Introduction

In the last years, educational research has shown a great interest on finding mechanisms that allow the modification of the science education starting from the consensus that teaching should be focused on literacy and skills development, more than memorizing data, dates, or formulas (Delors, 1996; Pozo, 1997; Millar and Osborne, 1998; Furió et al, 2001; Chamizo, 2013). From the academic field, effort has been focused on different aspects like the study of students' previous ideas, the way of achieving a conceptual change, didactics units design, TIC incorporation (Information and Communication Technologies), and mainly curricular change. This curricular change involves the modification of the traditional model of "science through education" by a more adequate model based on the social needs of education, which is "education through science" (Holbrook and Rannikmae, 2007). Under this model, the individual education is the goal, and sciences are nothing but a vehicle. Science is part of the school educational offer and its contents serve to improve the individual education within the social and personal field. In other words, scientific principles and concepts are not the ones that determine the teaching, but the needs, motivation, and students' interest as society members (Roth and Lee, 2004). As indicated some years ago by Arca, Guidoni and Mazzoli (1990, p. 24)

From the point of view of science education, this does not mean to learn-schemes and repeat them at school, or who should provide us with work (because that would be a deceit). Instead, it is necessary to realize that "scientific education" means to develop ways of observing reality and of ways of relating to reality. This

implies and assumes the ways of thinking, speaking, and doing, but most of all, the ability of bringing all these aspects together. It is imperative to be willing to continuously question - thoroughly and at any age - our relationship (of interpretation, discourse, and intervention) with people and "the facts of life."

A modification of the school curriculum under such ideas involve inclusion, besides of disciplinary issues, regarding aspects related to history, nature of science, and scientific work that contribute to the reflection of students on what they are, how they are done, and who does sciences, as well as the connection of all these with the problems and interests of their own context of life (Monke and Osborne, 1997; Clough, 2007; Gilbert 2006; Hodson, 2008).

This new approach involves a reconstruction of the school curriculum that is inclusive of the aforementioned aspects and for this, the first step is to recognize one of the main peculiarities of natural sciences, what is known as "normal science" subsequently review the current discussion about in what countries it is identified as the aspiration of the teaching of the sciences; that is to say "scientific literacy."

2. On natural sciences

There is a specific characteristic on natural sciences that distinguishes it from other disciplines that integrate the schools' curriculum resulting from their own historical development and this is its paradigmatic curricular structure. Thomas Kuhn is, along Stephen Toulmin (Chamizo, 2007) one of the pioneers of the historicist spin of the philosophy of science occurred during second half of the last century. According to Kuhn, science development is not an accumulative process, but one of rupture and reconstruction. He called the rupture periods "scientific revolutions" and the reconstruction ones as "normal science." Reconstruction is organized around what originally Toulmin and then himself called a

paradigm. A paradigm as a whole determines which problems are investigated, what information is considered relevant, and which research techniques are used.

Pierre Bordieu (2003), sociologist, adds that paradigm is the equivalent of a language or a culture, and that it defines aspects that can be raised and excluded, what can be thought and what is unthinkable.

Kuhn, more than any other science philosopher, has insisted on the importance of education during the “normal science” conformation. (Kuhn, 1971, p. 214):

However, since textbooks are pedagogical vehicles to perpetuate normal science, as long as they change the language, structure of problems, or normal science norms, they must be completely or partly rewritten.

By ratifying its importance, Kuhn himself recognizes that textbooks do not indicate how it was built, nor how scientific knowledge is built (Kuhn, 1982, p. 210):

After all, textbooks are written sometime after the discoveries and the confirmation procedures, whose results are registered. Also, they are written for pedagogical purposes. The objective of a textbook is to give the reader, in a less expensive way and easy way, a statement of what the contemporary scientific community believes is known, as well as the main uses that can be given to that knowledge -the discovery- and the reason why it has been accepted by the profession, - confirmation- is, at best cases, an excess of luggage. However, including this information could increase the text "humanistic" values and promote the education of more flexible and creative scientists, it would also make the text move apart from the easiness to learn contemporary scientific language.

Result of the above, and accepting Kuhn's description of 'normal science', it can be identified regarding the science curriculum (particularly at the pre-university or in the subjects

General Biology, General Physics or General Chemistry in the first courses of the universities), a dominant position (van Berkel 2000), that as its name indicates is the one that prevails practically in the whole world. Recognizing this narrow dominant position coincides with what Kuhn himself said (1963, pp. 350-351):

The most distinctive characteristic of scientific education is, in an extension not shared with any other creative or knowledge field, is that is transmitted through textbooks written especially for students. Each book that seeks to be used in a given course competes, either in depth or in pedagogical details, but practically never in a conceptual structure ... textbooks do not approach problems that professional scientists face or the variety of techniques that experience has shown them can be used to solve them. Instead, textbooks show a collection of problem-solution that professional scientists have accepted as paradigmatic, asking students to solve them, either with pencil and paper or in the laboratory, using the methods and / or substances that have been previously shown in their pages.

‘Normal science’ privileges the technically precise and logically rigorous work and is the one used to train teachers and students, practically in all the world.

The curriculum of various sciences can be interpreted as normal scientific education according to the following characteristics:

1. Normal science education prepares students to do normal science
2. Normal scientific education is the dominant and habitual way in which sciences are taught at practically all levels, which makes it paradigmatic
3. Normal scientific education contains norms regarding science, philosophy, and pedagogy in an implicit way

In few words, the Paradigmatic Curriculum Structure is what most people, in different parts of the world with the right education, understand as Biology, Physics and Chemistry.

3. On the school curriculum of natural sciences

After the Second World War, during the arms race and after the launching of atomic and fusion bombs, the United States seemed to go ahead, but everything changed when, in 1957, the Soviets launched the first spacecraft named Sputnik. The shock within the North American government was terrible and affected in one way or another all social areas, including curriculums that were redefined in the sixties of last century. They tried to get the best students of these scientific disciplines in order to involve them in military projects (Barnet, 1976). Thus, the PSSC (Physical Science Study Committee), the BSCS (Biological Science Curriculum Study), and the Chem Study (Chemical Education Material Study) in the United States and the Nuffield Project in the United kingdom constituted the educative response, at a pre-university level to produce better scientists inside these countries, once the Central European intellectual migration, due to Nazism, would hardly repeat itself (Chamizo, 2013).

In the laboratories, fundamental space for learning science, the so-called "scientific method" was enthroned, following the accepted philosophical hegemonic position by the North American McCarthyism prevalent during the Cold War (Reish, 2009). There, students were asked to make different activities and from there, to establish conclusions. Students did it at the same time with the expectation that conclusions were evident and uniform. The above only happens if all students share the same previous ideas (Giordan and de Vecchi 1995, Driver et al, 2000) and evaluate their observations according to the same conceptual scheme. In other words, teachers anticipate that similar data (when shown) will lead different students to the same conclusions. Since this does not happen in school laboratories nor in those that

develop professional research, sciences are presented as infallible knowledge that must be memorized. The above has been characterized by Schwab (19629) as a dogmatic teaching, in what he calls a "rhetoric of conclusions."

All this has to do technically with the curriculum, defined in the RAE Dictionary, (Diccionario de la Real Academia Española), as a group of studies and practices created for students to fully develop their possibilities. This does not eliminate the ambiguity of the term on which, since 1980, Tanner showed 20 different definitions (Tanner and Tanner, 1980) to what Díaz Barriga (2005) added in his study around the 90s, on the polysemy of the term and the coexisting conceptions diversity; and the one that Coll more recently recognized that the variety of educational realities subjected to analysis and the accelerated process of change that takes place in those realities make it very difficult to establish curricular approaches (Coll y Martin, 2006 p. 9). Perez said it 25 years ago (1988) and Young recently stated (Young, 2014) that, there is no consensus among specialists. In general, the curriculum of any discipline can be identified around three main approaches that reflect other epistemic positions (Scott, 2014):

- The curriculum as an organized structure of objective knowledge, with its possibilities and limitations, where emphasis is placed on the transmitting function of education, particularly from one generation to the next. It is usually articulated as an instruction plan, which is a document that designs learning and contains objectives, contents, activities and evaluation strategies. Here, it is appealed to stable disciplinary programs with specific contents that students have to learn. We speak of foundationalism and its acceptance of "absolute" truths.

- The curriculum as a technological production system; in other words, it is where the intended results in that production system are specified, and are characterized by competences. From the many and diverse characterizations of competences here, the one that was initially established by the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) is recovered through its DeSeCo project (Definition and Selection of Competences) and that states that (Coll y Martin, 2006: 28); a competence is the capacity to respond to the individual or social requirements to perform an activity or a task. This external approach, oriented by demand, has the advantage of drawing attention to personal and social demands that individuals face. This characterization has been refined by recognizing three major specific categories, the interactive use of tools (languages), the interaction in heterogeneous groups, and the performance in an autonomous way (OECD, 2005); which are evaluated through the PISA test. It is about the instrumentalism where knowledge is less important than the skills and refers to what students should become.
- Between these two extreme approaches, an intermediate one can be located, identified with pragmatism (Biesta, 2014) that, since the irruption of constructivism in education in the middle of the last century, it appeals to the mobilization of knowledge and in the curriculum it appears as knowledge reconstruction and an action proposal. It is usually centered in the practice analysis and with an orientation toward ways of thinking and solving problems. To know you have to think and act. Here knowledge refers to the relationship among actions and their consequences.

Each of these approaches has been targeted of a large number of studies and technical precisions and more recently of performance evaluations, without forgetting that in all

curriculum a set of learning experiences are carried out under the guidance of the school, in a specific place and time. But as mentioned by Eisner (1979), teachers teach more or less of what is proposed and students learn more or less of what they are taught; this is recognized somehow in the so-called hidden curriculum.

Due to the difficulty of the term "curriculum", Posner (2005) has recognized that it must be differentiated in five concurrent curriculums:

- official curriculum, the one described in official documents
- operative curriculum. the one that materializes teaching practices and evaluations that are actually carried out in the school
- hidden curriculum. the one that refers to institutional norms and values that are not publicly recognized by teachers and / or educational authorities
- null curriculum. the one that explicitly is not taught
- additional curriculum. the one that refers to the external activities of the official curriculum.

The coexistence of these "curriculums" or similar ones has also been identified by other authors (Gilbert, 2006), coinciding with the important distance that exists, on one side, among formal documents published by educative authorities, and on the other side, with what happens every day in school. It can be summarized by stating that the whole curriculum is a materialization of a cultural project that takes place in a specific institutional context and that is individually and collectively modified as a consequence of the daily work in classrooms and laboratories.

It is clear that in order to be successful with a curricular proposal, several levels and / or actors must be addressed to: clear objectives, appropriate educational facilities and materials, well-trained teachers and dedicated students.

Science curriculum was widely studied and discussed, as already stated, throughout the Cold War. Thus, with the acknowledgement of the importance of previous ideas from children and young people on science concepts, there was a twist that could be called psychologist (Piaget e Inhelder, 1969; Vygotsky, 1962; Ausubel et al, 1993), slowly moving away from the knowledge approach to the competence approach (Arcà et al, 1990; Bybee y DeBoer, 1994; Claxton 1994; Fensham, 1988; Levinson, 1994; Matthews, 2014; Osborne and Freyberg, 1998; Pearsall, 1993; Pfund and Duit, 1987; Pimentel and Ridgway, 1988; Shymansky et al, 1983). In this way, emphasis gradually changed from the growing and unapproachable disciplinary knowledge, expressed explicitly in a single scientific method, to the one of science principles, attempting to develop skills. In this manner, science began to be considered as something more than the future activity of scientists. In other words, “scientific education” must mean not only the acquisition of scientific knowledge, but also the development of ways of observing reality and relating to reality; it implies the ways of thinking, speaking, doing, but above all the ability to combine all these aspects. With this, it is necessary to be willing to continuously question - thoroughly and at any age - our relationship (interpretation, discourse, and intervention) with people and 'the facts of life' (Arcà et al, 1990).

In both cases, there was no doubt that the laboratory occupied a central place, as clearly expressed by Solomon (1994), science teaching must be done in the laboratory and there is no controversy about this. However, on this subject there are found positions (Abrahams and Millar, 2008; Barberá and Valdés, 1996; Cooper and Kerns, 2006; Izquierdo et al, 1999; Psillos and Niedderer, 2002). As Hodson states (1994, p. 304), experimental activities are overutilized and underutilized:

They are excessively used in the sense that teachers use practices as something regular and not as something extraordinary, with the idea that it would help to achieve all learning objectives. They are underutilized in the sense that only in few occasions do they exploit their true potential.

Besides, numerous indications are accumulated regarding that experimental activities have had little effect on the achievements, attitudes, reasoning, critical thinking, science comprehension, manipulation skills, interest or retention in science courses (Nakaleh, 2002). Moreover, many students do not understand the reason of this activity and many assume that they do it well when they follow instructions correctly and finish in the established time. Despite the above, it is clear that science teaching requires the realization of practical activities. Already, in a monograph for the Organization of American States back in 1969, Francisco Giral (p.53) stated particularly for chemistry, but it valid to all sciences that,

If teachers deceive students by teaching them in theory what cannot be done in practice, if students deceive teachers by demonstrating perfectly theoretical calculations without being able to carry out the reactions, if the teaching authorities deceive the leaders of society fulfilling a cheap theoretical education without being able to spend what it takes for a practical education, if the public administrators deceive the ones in charge of giving education demanding that it be cheap without contributing the suitable resources, then, all the above and everything else remains.

Regarding chemistry teaching, the biggest lie in which one can be incurred is to believe that you can learn chemistry with a whiteboard or paper without the corresponding experimentation. If there is not a clear conscience that chemistry is learned by experimentally handling chemical substances, it will be very difficult to

progress seriously. That experimental manipulation must be combined with theoretical study in the greatest possible harmony, and it must be perfectly clear, without deceit; that chemistry cannot be taught only with theoretical lessons.

Despite the large number and diversity of various studies, resulted mainly in three multinational initiatives (Jenkins, 1997; Penick, 1993; Black and Atkin,1996), it was accepted and agreed little by little that sciences are and must be studied in the basic education to reach what it has been called "scientific literacy," in which besides the usual transmission of properly scientific knowledge, several actors are recognized: both genres, different cultures, science nature, as well as the history and philosophy of sciences and technologies (Bauer 1994; Black and Atkin, 1996; Cobern and Loving 2000; Duschl and Grandy, 2008; Flick and Lederman, 2006; Hodson, 2008, 2014; Khine 2012; Lederman 2007; Millar and Osborne, 1998; Rutherford 1989; Schultz 2014, Tala Veli-Matti, 2015)

4. On scientific literacy

As well as the term “curriculum”, the term “scientific literacy” is subjected to different interpretations (Fourez 1994; Chassot 2003, Gil and Vilches, 2006). For many years, Shen (1975) identified at least three categories, not necessarily excluding:

- Practical scientific literacy. It refers to the scientific knowledge that helps improving conditions of daily life
- Civic scientific literacy. The one that allows to understand and intervene in the political debate with scientific criteria.
- Cultural scientific literacy. It is motivated by the desire of scientific activities as human achievements.

This division did not weaken the ambiguous concept of scientific literacy, but rather allowed the need to be included in the science curriculum, as well as scientific knowledge, aspects related to technology, sociology, philosophy or history, in order to achieve greater citizen participation in the informed decision making (Aikenhead, 1985).

Over the years, the "scientific literacy" term became hegemonic among the community of educational researchers, but not in a clear way, even it was proposed to be abandoned (Shamos, 1995).

Thus, in the review on the subject, Roberts (2007) established an elegant difference between what he called two visions on the purposes of teaching science in permanent tension:

- Vision I. Internalist, which is the one that looks inside science itself, its products as laws and theories, and its processes as experimentation. It appeals to the science disciplinary functioning, where the relationship between evidence and theory is stated, characterizing it as a linked process of skills such as: to observe, to measure, to experiment; that is, the so-called "scientific method."
- Vision II. Externalist, which is the one that looks at situations where science has an important role to play, as it is the case of decisions on socio-scientific issues. It appeals to the understanding of personal explanation of events in terms of their own and cultural influences (including scientific).

Roberts said that the tendency of the defenders of vision II to go to vision I, is the result of the growing political influence practiced by the community in the committees that define the curriculum of various places in the world and that are specified in the tradition of teaching science (Roberts, 2007; Dillon, 2009). Thus, when assuming Vision I, the greatest difficulty consists on reducing students' experience of the breadth of scientific knowledge as a human

enterprise. Between Vision I and II, the most obvious distinction has to do with the way in which students conceptualize and experience the controversial nature of socio-scientific issues, an issue that seems superfluous to many.

Recently, Norris et al (2014) reported on the concepts published in the 21st century on the subject of scientific literacy. He categorized the achievements in three groups of values identified as the aims of teaching science: those related to knowledge, those related to skills, and those related to personal traits (intellectual and moral). The results express a balance between the first two groups, doubling each of them to the third. So, it seems that little by little a consensus is being generated in the position of "education through sciences."

5. Conclusions

In the end, it is pertinent to remember the reason of teaching natural sciences in school, where the curriculum and scientific literacy meet. Maybe one of the researchers who has said it best, several decades ago, is Claxton (1994, p.159):

The main purpose of education must be to develop the capacities of young people to live interesting, satisfying, dignified, and pleasant lives. In an established and structured culture, based on undisputed values and beliefs, the appropriate form of this education could possibly involve knowledge learning and culture uses, besides our place in it. But, we do not live in a context like this, our culture is typified by personal, social, political, and global uncertainty. In many of our subcultures, values are weak and conflictive. Information technology is rapidly changing job profiles. Lifestyles and relationships are much more varied now than before, as strange customs dissolve in our multi-ethnic world and traditional cultural bases, especially among the so-called working class erode and collapse. Old churches

have lost a lot of their traditional authority and instead we have psychotherapies, cults, evangelism, and an influx of religions from other lands.

In the world where young people are going to live, nothing could have more value than the ability to build our own life as we live it: discover what satisfies us; know our own values and our own mind; face uncertainty with courage and ingenuity; and value what others tell us with an intelligent and healthy skepticism ...the main concern of a useful contemporary education should focus on the ability of people to learn well. Any other priority, as appreciated as it is, that undermines the commitment to foster the ability to manage change or our success in doing so, should be relegated or suspended.

With the rapid scientific and technological progress that we have in today's world, teaching science requires that students not only acquire disciplinary knowledge, but also to be able to understand how they have been obtained, experience them, and apply them according to their context of life. For this purpose, it is required among other things, a curricular design that allows introducing the necessary elements to achieve these purposes; in other words, to move forward in the way of educating through the sciences, one of the possible ways is to solve problems to learn (Left 2005, Chamizo and Robles 2010).

ARTICLE # 3

Science education, educational technologies, and rural schools: a case study

Abstract: The study shows some characteristics of the real situation of science education and the integration of educational technologies in the Spanish primary schools, where 9 teachers

from 4 schools have been used as study cases. School official documents analysis, deep inquiry and 72 in situ observations were the instruments of data collection. Results show that traditional lecture instruction, based on textbook is the current way of science education, and information and communication technologies (ICT) are frequently used as a mere support. Only few cases found their science instruction in ICT, using blogs or webquest. Activities by means of ICT produce an increase in pupils' motivation. Even a change in attitude vs. science contents has been observed. It is also remarkable that the formation offer is null in the official documents, and that none of the interviewed had received formation in science education. Contrarily there are offer and all of them have already participated in ICT workshops. Nevertheless, teachers think that science should be extended in scholar timetables, which means that they understand science as a cornerstone in kids' education.

Keywords: science education, information and communication technologies, ICT, elementary education, rural schools.

Introduction

In recent years, it has been proven that educational technologies have been integrated perfectly and quickly in contexts such as business. However, in educational settings and, particularly, in primary education, its beginning has been slow (Davis, 2011). Cuban (2001) calls it "Slow Revolution," because it seems to take a slow assimilation of technologies in practice.

The relationship of educational technology with experimental sciences didactic is evident, since its effective use helps to learn different scientific contents, by experimenting, and taking advantage of simulators and programs that facilitate the understanding of the contents (Davis, 2011). In this section, Linn et al (2006) states that TIC (Information and Communication Technologies) help to generate closer and simpler mental representations.

However, as highlighted by Hegarty (2004), not everything goes and it is necessary to investigate which are the best practices to obtain better results in the classroom.

Nevertheless, this integration requires extra effort and guidance: "Students need guidance to use technologies in an efficient way "(Edelson et al, 1999, 402). This practice can enhance a student commitment and motivation, as it develops interactive and dynamic activities aimed at understanding the nature of science in an active way. However, Mampel and Cortés (2009) recommend a supervised use of these resources, since, sometimes, the contents can produce some conflicts in the thinking patterns of children. However, in the case of conceptual errors, this conflict could be positive.

In this way, ICTs are gaining space in the classroom as a science teaching tools to teach science (Davis, 2011), and in parallel, this orientation trains students to be able to develop as individuals in a society of information and knowledge, with a great influence and presence of the scientific world (Ebenezer et al, 2011).

Theoretical framework

In the Spanish context, the Organic Law of Education (BOE, 2006) highlights the need for scientifically competent citizenship. In fact, the volume of scientific content to be taught in primary school has been growing with time (Jiménez-Aleixandre and Sanmartí, 1995). However, observing the schedule dedicated to each subject according to the above mentioned Organic Law (see BOE, 2006), the time devoted to science is very modest. Indeed, if we consider that science implies around 50% of the subject Knowledge of the Natural, Social and Cultural Environment (COSCE, 2011), the time allocated to it would be quite less, for example, to the one given to Physical Education or Art Education. This would represent (COSCE, 2011) around 7% of the total school time, away from 17% of Mathematics or up to 38% of languages (depending of the number of co-official languages).

Therefore, it seems that during this stage, the scientific knowledge is not considered an instrumental or basic area, as are languages or mathematics, which is detrimental to the time that should be devoted to the acquisition of the scientific competence (COSCE, 2011). Despite the evaluation of competences proposed by the OECD in the PISA report, the presence of sciences is equivalent to mathematics and languages and, of the results obtained by students in this competence, in the 2009 report (MEC, 2010) they have been quite mediocre, being in a low-middle range.

For this purpose, it is necessary to change science traditional teaching, factual and reproductive (the most frequent in primary education, according to OSCE, 2011) and that favors a reduction of the interest and learning quality (Osborne and Dillon, 2008), for a more extensive one that shows the student the true nature of science (Akerson et al., 2011).

Fensham (2004) highlights that the biggest problem teachers have in science is the lack of commitment from students. To avoid this, it is essential to offer a curriculum that includes sciences in an attractive way to end with the idea that science is difficult and boring (Kimberley and Suzi, 2011). Garcia and Orozco (2008) show how an active, playful, and reflective methodological approach can change negative attitudes towards science and its learning.

ICT resources can help in this sense, because they provide more interactivity and visual richness (with the use of images, video, and interactive simulators), regarding the approaches focused only in textbook, which even, sometimes have great deficiencies (Martínez et al, 2009). However, the contents must be designed with great care to be effective (Morrison et al., 2002), and students must be guided to facilitate their learning process (Gobert and Pallant, 2002; Sweller et al. 1990).

Currently, the Spanish educational centers, thanks to the program "Escuela 2.0" (<http://www.ite.educacion.es/>), which provides Interactive Digital Boards (PDI), projectors, and laptops to 5° and 6° graders in primary education, have enough material resources to allow the design and development of a pedagogical practice using ICT. This leaves the teachers excused their inactivity in the application of technologies due to the insufficient means, without arguments.

However, the fact of having technologies in the classroom is beneficial, but clearly insufficient; since the pedagogical aspects related to the teaching-learning process (EA) must be taken into account. Thus, Area (2007) states that it is not only important to use computers didactically as well as other digital gadgets for teaching and learning tasks, but the type of practices should respond to certain principles and criteria of pedagogical quality. The SITES 2006 study (Law et al, 2008) emphasizes that access to a computer is a necessary condition, but not enough to the efficient use of ICT in the EA process.

In this sense, the technological and pedagogical training of teachers, along with the organizational culture of the institution are key factors in the process of integration and curricular use of technologies (Area, 2005). Ebenezer et al (2011) said that the inability of teachers to integrate ICT in the science classroom is a serious limiting factor.

Nevertheless, educational technology does not provide innovation on its own. It requires an active methodological approach in which the student maintains a leading role, overcoming traditional teaching practices in which the teacher maintains a central role as a transmitter of information and the student is a mere passive receiver. For instance, Jeffrey and Craft (2004) ensure that when students work by controlling their learning experience, innovation and deep learning are fostered, as they become active participants in the process.

However, Marchesi and Martín (2003) assure that at the time of using ICT in the classroom the teaching model continues to have an expository nature, without giving the place to innovation or change in the traditional teaching models (Ebenezer et al, 2011). Maybe, this lack of activity in relation to ICT (BECTA, 2007) is due to the difficulty posed by the lack of training or the need for dedication and effort in the design of these practices.

Aviram (2002) determines three scenarios for the application of ICT in educational environments:

Technocratic scenario. Schools adapt by simply making small adjustments with a "digital literacy" in the curriculum.

Reformist scenario. New methods of constructivist EA that are included in the use of TIC as a cognitive instrument and to perform interdisciplinary and collaborative activities, are introduced into teaching practices.

Holistic scenario. Centers carry out a profound restructuring of all its elements. The school aims to prepare people for an environment immersed in technologies.

A change in science teaching oriented towards the integration of ICT is essential in the last two scenarios, since the practices linked to the technocratic paradigm do not bring any change or innovation in the learning process (Aviram, 2002). For this, it is fundamental to prepare teachers for an educational framework in continuous change, so college and training courses play a significant role.

Objectives

Thus, the objective of this work is to find out some of the characteristics of science education and the use of educational technologies in rural Spanish schools through some case studies. Also, to examine how is the integration of both in the area of Natural, Social, and Cultural Knowledge. For this purpose, it inquires about teacher training, their actual practice,

their attitudes towards the sciences and the use of ICT, its application in the EA process of knowledge of the natural environment, and the problems encountered.

Method

Participants

The subject of study are 51 students from 5th and 6th grades and 9 teachers with an age range of 38 to 64 years, who have participated voluntarily. They develop their pedagogical practice using resources linked to information and communication technologies in the area of Natural Environment, Social and Cultural Knowledge, more specifically with content related to experimental sciences. The sample is, therefore, not probabilistic and intentional.

The participants belong to 4 public educational centers of the provinces of Albacete and Cuenca: "C.R.A Laguna de Pétrola," "C.R.A Los Girasoles," "C.P Don Quixote and Sancho," and "C. P Nuestra Señora de Belén." It deals with 2 Rural Schools grouped (C.R.A.) and 2 Public Schools of Children and Primary Education (CPIP), that serve 6 localities: Villar de Chinchilla, Pétrola, Corral Rubio, Almansa, Fuenteálamo, and Honrubia.

The classrooms are characterized by being located in a rural school context and by having the resources provided by the "School 2.0" program, in other words, one Notebook per student and one PDI per classroom.

Data Collection

It was carried out during the academic year 2010-2011 and the first quarter of the 2011-2012 academic year.

The method used is a case study that, according to Area (2005) is one of the frequent research methods in the analysis of the use of ICT in the classroom. It is also considered an appropriate way to investigate the educational reality, since it provides a clear perspective of a specific situation, of a real subject, in a real context (Cohen et al, 2000). The methodology of

the study is qualitative, since it is based on principles such as phenomenology, hermeneutics, and social interaction, using non-quantitative data collection tools.

In order to collect basic data, three instruments have been used (Figure 1): a documentary analysis, in-depth interviews to teachers, and a set of observations within classrooms, during classes dedicated to Natural Environment, Social and Cultural Knowledge. 8 sessions have been observed in each of the 9 cases, thus developing 72 observations (Table 1). The dimensions of the study are shown in Table 2.

Documentary analysis

With the purpose of discovering if methodological or organizational strategies are included in the ICT integration in the science teaching, an analysis has been carried out about: the Educational Project of Center (PEC), Didactic Programming, Rules of Coexistence, Organization and Operation (NCOF), Annual General Programming (PGA) of the 2010/2011 and 2011/2012 courses and the Annual Report of the courses 2009/2010 and 2010/2011. Likewise, the Didactics Units (UU.DD.) from teachers who are part of the sample have been reviewed.

Interviews

9 teachers were interviewed regarding the issues exposed in table 2, what gives us information on the educational reality in relations to the teaching of experimental sciences and the integration of ICT. The data obtained is of qualitative nature. The subjects interviewed were recorded with the free program "Audacity" (version 1.2.6) and subsequently the information was transcribed into a text document. This was coded with the program "HyperResearch" that also provides the frequencies of determined codes. This process improves the accuracy of the information obtained, since it reduces the interpretation of the interviewer, which can contribute to a greater validity and reliability of the instrument.

Structured observation of the teachers' practice

Finally, to find out how is the teachers' practice in the reality of the classroom, information has been gathered through a structured observation, which helps reducing the problem of selective perception. The observed items appear in table 2. Implementation is done using notes and video recordings captured from the screen with "Camtasia Studio, version 5.0." The recordings allow to better visualize the practices developed by teachers. The observation is not participative, since we remain outside the process that is being developed, to eliminate the risk of over-identification that can lead to a loss of objectivity (Cohen, 2000). Likewise, it is an open observation, since the observer does not hid his role.

Analysis of the results

Starting from the data provided by the surveys, the systematic observations, and the analysis of the official documentation of the centers participating in the study, the following results can be extracted, in relation to the proposed dimensions:

Science teaching

Documentation analysis corresponding to the four centers, shows a quite elaborate design regarding the area of the Natural Environment, Social and, Cultural Knowledge, in the sense that didactic programs are proposed as demanded by the Organic Law of Education, and already adapted to a learning based on competences.

However, this exploration does not show any reference to the specific training in science didactics for its teachers, and this is corroborated by the interviews (see Figure 2), since none of the teachers claimed to have had specific training in science education (nor do they refer to specific contents). It should be considered that some of the interviewees have 40 years of service. This leads us to believe that teachers' training is limited to their initial training, to that of their experience and self-training.

Chapter V

Data Analysis

Data analysis is the process of bringing order, structure, and meaning to the collected data (Marshall and Rossman 1999). Also, as per Schwandt (2007), it is the activity of making sense of, interpreting, and theorizing data that signifies a search for general statements among categories of data. Therefore, this chapter will execute the corresponding instruments described in Chapter III to obtain accurate information and provide answers to the questions stated by the researcher, to complete this project. Moreover, and following to what has been mentioned, the results from the application of the different translation techniques are going to be found in this chapter.

5.1 Analysis and Interpretation of the Results

According to the objectives set for this study, the instruments used to collect the data and carry out the analysis of procedures and methods are a text analysis chart, color coding, and glossaries.

5.1.1. Text Analysis

This table will show the text analysis for the articles translated. Since all documents are academic dissertations the analysis will be divided into two groups; articles from English to Spanish and articles from Spanish to English.

Table 1

Characteristics	Articles from English to Spanish	Articles from Spanish to English
Text style		
Narrative		
Description	✓	✓

Discussion		
Dialogue		
Text function		
Informative	✓	✓
Expressive		
Vocative		
Stylistic scales		
Officialese		
Official		
Formal		
Neutral	✓	✓
Informal		
Coloquial		
Slang		
Taboo		
Scale of Generality or difficulty		
Simple		
Popular		
Neutral		
Educated	✓	✓
Technical		
Scale of emotional tone		
Intense		
Warm		

Factual	✓	✓
Understatement		
Type of translation		
Semantic	✓	✓
Communicative	✓	✓

5.1.2 Color Coding

Selected paragraphs of the translated documents are going to be analyzed through a color coding, which will determine the different translation procedures, specifically transposition, modulation, amplifications, omission, explicitation, literal translation, compensation, equivalence, and adaptation.

Table 2

Procedure	Example	Explanation
Transposition	Transpositon	Highlighted in pink
Modulation	Modulation	Highlighted in light blue
Amplification	Amplification	Highlighted in yellow
Omission	<u>Omission</u>	Underline in the source text
Explicitation	Explicitation	Highlighted in green
Literal translation	Literal translation	Highlighted in red
Punctuation changes	Punctuation changes	Highlighted in bold
Compensation	Compensation	Highlighted in blue
Equivalence	Equivalence	Highlighted in grey
Adaptation	Adaptation	Highlighted in purple
Borrowing	Borrowing	Highlighted in brown

Calque	Calque	Highlighted in green
Sentence inversion	<i>Sentence Inversion</i>	Italics

5.1.2.1 Color Coding: Articles Translated from English to Spanish

The researcher will analyze 15 paragraphs from the documents translated from English to Spanish, according to the nine different translation procedures above mentioned. The first paragraph will be the original and the second paragraph will show the applied translation.

Paragraph 1

Students with disabilities face a variety of challenging issues each day within their classrooms. Recent research supports the view that the use of trained and certified animals within the classroom environment can have a positive influence on these students' social and behavioral problems (Bass, Duchowny, & Llabre, 2009; Bueche, 2003; Friesen, 2010; Newlin, 2003; Siegel, 2004). When special education teachers and related professionals hear about animal-assisted activities, they often immediately see the potential benefits and possible applications for students with significant social and behavioral problems, particularly those with autism, learning disabilities (LD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), emotional and behavioral disorder (EBD), and cognitive disabilities (CD). Unfortunately, proper guidelines and resources are not readily available to provide a comprehensive picture about how to successfully gain permission from school administration and parents and how to plan for the implementation of an animal-assisted activity in their classrooms.

Paragraph 1 Translated Version

Los estudiantes con discapacidades enfrentan una variedad de retos cada día dentro de sus aulas. Una investigación reciente apoya la idea de que el uso de animales entrenados y

certificados del aula puede tener una influencia positiva *en los problemas sociales y de conducta de esos estudiantes* (Bass, Duchowny, & Llabre, 2009; Bueche, 2003; Friesen, 2010; Newlin, 2003; Siegel, 2004). Cuando los docentes de educación especial y profesionales relacionados al tema escuchan sobre las actividades asistidas por animales, a menudo ven de forma inmediata los beneficios potenciales y las posibles aplicaciones para estudiantes con *problemas sociales y de comportamiento significativos*, particularmente aquellos con autismo, problemas de aprendizaje (LD, por sus siglas en inglés), trastorno por déficit de atención con hiperactividad (ADHD, por sus siglas en inglés), trastorno emocional y de comportamiento (EBD, por sus siglas en inglés) y discapacidades cognitivas (CD, por sus siglas en inglés). Desafortunadamente, aún no se encuentran disponibles *las directrices apropiadas ni los recursos* para proporcionar una imagen completa sobre cómo obtener con éxito el permiso de la escuela y de los padres y cómo planificar la implementación de una actividad asistida por animales en un aula.

Paragraph 2

A key role for animals in education is teaching students socially important behaviors (Bueche, 2003; Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004; Siegel, 2004). Animal-assisted activities can be beneficial to a wide variety of people within diverse circumstances, such as students of all ability levels, especially children with LD, EBD, and autism. Students with low self-esteem may be more willing to interact with animals than with their peers because animals provide non-judgmental and non-threatening responses (Newlin, 2003). Individuals work better within an atmosphere of trust, nurturance, and friendly relationships, which can be built through an animal-assisted program (Delta Society, 2012; Fine, 2010; Siegel, 2004). For example, students with EBD may display behavior problems and experience peer rejection, negative social relationships, and a lack of quality friendship (Poulin & Boivin, 1999; Walker,

Ramsay, & Gresham, 2003). Having an emotional bond with an animal and practicing target social skills and appropriate behaviors with that animal would have a positive influence on the social behaviors of students with EBD (Thompson & Gullone, 2003).

Paragraph 2 Translated Version

El papel fundamental de los animales en la educación es enseñarle a los estudiantes conductas socialmente importantes (Bueche, 2003; Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004; Siegel, 2004). Las actividades asistidas por animales pueden ser beneficiosas para una gran variedad de personas en diversas circunstancias, como por ejemplo estudiantes con diferentes niveles de habilidad, especialmente niños con LD, EBD y autismo. Los estudiantes con baja autoestima pueden estar más dispuestos a interactuar con animales que con sus propios compañeros, porque los animales responden sin prejuicios o amenazas (Newlin, 2003). Los individuos se desempeñan mejor en un ambiente de confianza, estímulo y relaciones amistosas, el cual puede construirse a través de un programa asistido por animales (Delta Society, 2012; Fine, 2010; Siegel, 2004). Por ejemplo, los estudiantes con EBD pueden mostrar problemas de conducta y experimentar el rechazo de sus compañeros, relaciones sociales negativas y falta de amistades de calidad (Poulin & Boivin, 1999; Walker, Ramsay, & Gresham, 2003). Tener un lazo emocional con un animal y practicar habilidades sociales específicas, así como conductas apropiadas con ese animal, pueden tener una influencia positiva en la conducta social de los estudiantes con EBD (Thompson & Gullone, 2003).

Paragraph 3

Student issues of nurturance, social bias, communication issues, and lack of control can be addressed through animal-assisted programs (Fine, 2010; Siegel, 2004). The use of animals also promotes responsibility, social skills, empathy, and positive self-concept (Heimlich, 2001; Thompson & Gullone, 2003). Caring for an animal can help children feel useful and needed

while increasing their social participation (Siegel, 2004). When working with smaller animals, assigning responsibilities for taking care of the animal (e.g., cleaning, feeding) to one student at a time for a period of time can forge a bond between a student and an animal and teach personal responsibility. Interaction with an animal can also help students practice gentle behaviors, such as speaking in a soft voice and controlling their impulse actions so as not to startle the animal (Flom, 2005). An animal assisted activity can help students, including those with LD and CD, reduce reading anxiety as they work to improve reading fluency and comprehension in the presence of animals.

Paragraph 3 Translated Version

Los problemas de los estudiantes como el estímulo, prejuicios sociales, problemas de comunicación y falta de control se pueden abordar a través de programas asistidos por animales (Fine, 2010; Siegel, 2004). Asimismo, el uso de animales promueve la responsabilidad, habilidades sociales, empatía y un autoconcepto positivo (Heimlich, 2001; Thompson & Gullone, 2003). El cuidar un animal puede ayudarle a los niños a sentirse útiles y necesitados y a mejorar su participación social (Siegel, 2004). Cuando se trabaja con animales pequeños, el asignarle la responsabilidad de cuidar al animal (e.g. limpiar, alimentar) a un estudiante por cierto periodo puede crear un lazo entre el estudiante y el animal y así enseñarle sobre responsabilidades personales. Asimismo, el interactuar con un animal le puede ayudar a los estudiantes a practicar conductas gentiles, como hablar en voz baja y controlar sus acciones impulsivas para no asustar al animal (Flom, 2005). Una actividad asistida por animales le puede ayudar a los estudiantes, incluyendo aquellos con LD y CD, a reducir la ansiedad a la hora de leer mientras que ellos trabajan para mejorar la fluidez y la comprensión lectora en presencia de los animales.

Paragraph 4

Based on suggestions from previous literature (Friesen, 2010; Jalongo, 2005; Siegel, 2004) and experiences of special education teachers with animal-assisted activities, the following six key steps can help teachers prepare for animal-assisted activities in their classrooms.

Step 1: Gain program approval and bring administrators and parents on board. The best way to successfully obtain approval is to build a good case as to why the program should be implemented in the classroom. Teachers need to provide administrative staff with key information highlighting the benefits of the animal-assisted program, evidence of its effectiveness reported in other schools, and relevant literature and websites explaining the program and providing examples of the ways the program can be implemented for students with disabilities (Heimlich, 2001). It is also important for teachers to clearly explain to the administrative staff the clear goals and objectives that they want to achieve for the particular classroom through an animal-assisted program.

Paragraph 4 Translated Version

Con base en las sugerencias de publicaciones anteriores (Friesen, 2010; Jalongo, 2005; Siegel, 2004) y de las experiencias de profesores de educación especial con actividades asistidas por animales, los siguientes seis puntos pueden ayudarle a los docentes a preparar este tipo de actividades en sus aulas. Paso 1: Obtenga la aprobación del programa y busque la participación de los administradores y de los padres. La mejor forma de obtener en forma exitosa la aprobación es construir un buen caso sobre por qué el programa debe implementarse en el aula. Los profesores deben presentarle al personal administrativo información relevante, en especial los beneficios de un programa asistido por animales, evidenciar su efectividad en otras escuelas y literatura relevante y páginas web donde se explica el programa y se proporciona ejemplos de las formas en que se puede implementar el programa para estudiantes con discapacidades (Heimlich, 2001). Además, es importante que los maestros le

expliquen claramente al personal administrativo las metas y objetivos que desean lograr a través de un programa asistido por animales.

Paragraph 5

Special funding or a grant may be available. Some organizations will charge no fee, and others will provide services for a large fee. Administrative staff, parents, teachers, and animal handlers should have a clear idea of any liability issues involved in the implementation of animal-assisted activities (Ekhaml, 2008; Jalongo, 2005). Schools and teachers should take ordinary and reasonable precautions with animal-assisted activities, following policies and procedures regarding animals on school premises should any animal-related incidents (e.g., animal bite/ scratches, animal cruelty/negligence) occur. Ekhaml (2008) stresses the importance of well-developed policies and procedures regarding animals on school premises, since various instructional activities involving live animals may take place at schools routinely for instructional and learning purposes. These routine activities can include animal visits by veterinarians, zoo staff, and certified animal handlers and having residing small animals in science classes, library media centers, or regular classrooms (Ekhaml, 2008). For animal-assisted activities, liability insurance can be purchased through several animal therapy organizations (e.g., Therapy Dogs International, Inc., www.tdi-dog.org; Delta Society, www.deltasociety.org).

Paragraph 5 Translated Version

Puede que un financiamiento especial o una subvención estén disponibles y aún y cuando algunas organizaciones no cobran ninguna tarifa, otras brindan servicios por una tarifa alta. El personal administrativo, los padres, los maestros y los cuidadores de animales deben tener una idea clara de las cuestiones de responsabilidad relacionadas con la implementación de actividades asistidas por animales (Ekhaml, 2008; Jalongo, 2005). Las escuelas y los maestros

deben tomar *precauciones comunes y razonables* con las actividades asistidas por animales, según las políticas y procedimientos relacionados con la estancia de los animales dentro de las instalaciones escolares, *en caso de que ocurra algún incidente relacionado con los animales (por ejemplo, mordeduras o arañazos del animal / crueldad o negligencia animal)*. Ekhaml (2008) enfatiza la importancia de la elaboración de *políticas y procedimientos bien desarrollados* con respecto a los animales dentro de las instalaciones escolares, ya que varias actividades educativas que involucran animales vivos pueden llevarse a cabo en las escuelas de forma rutinaria con fines *educativos y de aprendizaje*. Estas actividades pueden incluir visitas por parte de veterinarios, personal de zoológico y cuidadores de animales certificados y que estos vivan en las aulas de ciencias, la biblioteca o en las aulas regulares (Ekhaml, 2008). *Se puede adquirir un seguro de responsabilidad civil para las actividades asistidas para animales*, a través de varias organizaciones de terapia animal (e.g., Therapy Dogs International, Inc., www.tdi-dog.org; Delta Society, www.deltasociety.org).

Paragraph 6

Health and safety precautions that teachers can take for animal-assisted activities are addressed in Step 5. After gaining approval from the administration, permission from parents is necessary (see Figure 1 for a sample parent permission form). When explaining to parents the benefits of using an animal-assisted program, they can personalize the information for each family, noting the ways the program could benefit their child. It is important to honor the requests of any parents, students, and staff members who have concerns regarding the use of an animal-assisted activity. The best practice should be openness, honesty, and willingness to hear how others feel about using an animal-assisted activity in classrooms.

Bringing a hamster into my resource room has had many benefits. The hamster, named “Blossom,” has been the focus of many lessons, involving not just science, but also math, health, and social skills. I observed that students with disabilities like to have Blossom around and will listen carefully when I reference the hamster to talk about certain scenarios that involve their behavior and my expectations.

Paragraph 6 Translated Version

Las precauciones de sanitarias y seguridad que los maestros deben tomar en las actividades asistidas por animales se detallan en el paso 5. Una vez que se obtenga la aprobación de la administración, se requiere el permiso de los padres (para obtener una muestra del permiso de los padres vea la *Figura 1*). Cuando se le explica a los padres los beneficios de usar un programa asistido por animales, pueden personalizar la información para cada familia, y señalar como el programa puede beneficiar a su hijo. Es importante responder las inquietudes que los padres, estudiantes y miembros del personal puedan tener con respecto a una actividad asistida por animales. Asimismo, siempre debe existir la franqueza, honestidad y la voluntad de escuchar cómo se sienten los demás en cuanto al uso de actividades asistidas por animales en las aulas.

El traer un hámster a mi salón de clase ha tenido grandes beneficios. El hámster llamado “Blossom”, ha sido el foco de muchas lecciones, no solo en las de ciencias, sino también en las de matemáticas, salud y habilidades sociales. Observé cómo a los estudiantes con discapacidades les agradaba tener a “Blossom” cerca y cómo escuchan cuidadosamente cuando hacia alguna referencia al hámster para hablar sobre ciertos escenarios que involucran su comportamiento y mis expectativas.

Paragraph 7

For example, when teaching health issues (e.g., hygiene) along with social skills (e.g., routines and turn taking), my students and I conducted a web search on how to take care of Blossom and developed a care plan. We found that Blossom needs to be fed daily and her plastic cage needs to be cleaned at least once a week. We developed a set of care routines (e.g., providing water and food) where each student takes his or her turn regularly. We discussed the negative and positive consequences of following/not following the feeding schedule for Blossom's health and also discussed the need for hand washing after dealing with Blossom.

This story shows the importance of a clear purpose for an animal's presence in the classroom. Teachers need to conduct an assessment of student needs that will be addressed through an animal-assisted program. Friesen (2010) suggested that an animal-assisted activity can be a valuable form of social, psychological, emotional, and physical support for students in educational and therapeutic settings.

Paragraph 7 Translated Version

Por ejemplo, cuando aprendíamos temas de salud (e.g. higiene) junto con habilidades sociales (e.g., rutinas y toma de turnos), mis estudiantes y yo realizamos una búsqueda en la web sobre cómo cuidar a Blossom y de esta forma desarrollamos un plan de cuidados. Asimismo, descubrimos que Blossom necesitaba alimentarse diariamente y que su jaula de plástico debía limpiarse al menos una vez a la semana. Por lo tanto, elaboramos una rutina de cuidado (por ejemplo, proporcionar agua y alimentos), y cada estudiante debía tomara un turno regularmente. Discutimos las consecuencias negativas y positivas de seguir o no el horario de alimentación de Blossom y la necesidad de lavarse las manos después de tratar al hámster. Esta historia muestra la importancia de tener un propósito claro de la presencia de un animal en el salón de clase. Los maestros deben evaluar las necesidades de los estudiantes, los cuales deben abordarse a través de un programa asistido por animales. Friesen (2010) sugirió que

una actividad asistida por animales puede ser una forma valiosa de apoyo social, psicológica, emocional y físico para estudiantes en entornos educativos y terapéuticos.

Paragraph 8

During the planning, teachers should also prepare students for appropriate care of animals.

Before implementing an animal assisted activity in the classroom, both students and teachers should learn about appropriate and inappropriate behaviors of dealing with an animal. A set of rules should be established, explicitly modeled by the teacher, and practiced by students on multiple occasions with multiple lessons using the appropriate animal. For children of all ages, learning how to respect animals and others is critical in developing positive social relationships. When having an animal visitor, the golden rules are that students should treat the animal the way they would like to be treated (e.g., no smacking, pinching, squeezing, ear-pulling, poking), avoid teasing the animal visitor, and refrain from offering food. With a smaller animal in a cage (e.g., hamster, rabbit), students should be warned not to stick their fingers in the cage, unless permitted. An extended explanation on health and safety concerns and proactive prevention strategies is provided in Step 5.

Paragraph 8 Translated Version

Durante la planificación, los docentes pueden también preparar a los estudiantes para el cuidado apropiado de los animales. Antes de implementar una actividad asistida por animales en el aula, los estudiantes y los profesores deben aprender sobre conductas apropiadas e inapropiadas al tratar con un animal. Por lo tanto, se debe establecer un grupo de reglas modeladas explícitamente por el docente y practicadas por los estudiantes en múltiples ocasiones, según el animal. *Es esencial que los niños de todas las edades aprendan a respetar a un animal y a otros, dado que esto es fundamental para desarrollar relaciones sociales positivas.* Cuando se tiene un animal visitante, las reglas de oro son que los

estudiantes traten al animal de la misma forma que le gustaría que los trataran a ellos (por ejemplo no golpear, pellizcar, apretar, tirar de las orejas), evitar molestar al animal visitante y abstenerse de darle comida. Asimismo, *se les debe advertir a los estudiantes no meter sus dedos en la jaula de animales pequeños como los hámster o conejos*, a menos que esté permitido. Una amplia explicación sobre temas de salud y *estrategias proactivas de prevención* se proporcionan en el Paso 5.

Paragraph 9

Animals certified for therapy are safe and friendly. Various species, including dogs, cats, horses, hamsters, guinea pigs, rabbits, fish, dolphins, goats, and pigs, have provided positive interactions to a wide range of individuals (Basset al., 2009; Ensign, 1994; Krskova et al., 2010; Siegel, 2004). Smaller therapeutic animals are more often used in school and clinic settings, due to safety and space concerns. Horses are and can become certified therapy animals, but they may be a part of a separate group of agencies specializing in occupational, physical, and speech therapies (Fine, 2010). Dogs are the most commonly used therapy animals. In order to become a licensed therapy animal, they must pass the Canine Good Citizen (CGC) test (American Humane Association, 2011), which evaluates a dog's temperament to ensure the dog is properly socialized to handle a variety of situations and maintain self-control and discipline.

Paragraph 9 Translated Version

Los animales certificados para terapia son seguros y amistosos. Varias especies incluyendo perros, gatos, caballos, hámsteres, conejillos de indias, conejos, peces, delfines, cabras y cerdos han mostrado tener interacciones positivas con un amplio grupo de personas (Bass et al., 2009; Ensign, 1994; Krskova et al., 2010; Siegel, 2004). *A menudo, los animales terapéuticos pequeños* se usan en las escuelas y clínicas debido a temas de seguridad y de

espacio. Los caballos son y pueden ser animales de terapia certificados, sin embargo pueden ser parte de un grupo separado de agencias especializadas en terapias ocupacionales, físicas y de lenguaje (Fine, 2010). Los perros son los *animales de terapia más utilizados*. Para convertirse en un animal de terapia certificado, los animalitos deben pasar un examen llamado “Buen Ciudadano Canino” (CGC, por sus siglas en inglés) de la Asociación Americana de Animales, (2011), el cual evalúa el temperamento del perro para asegurarse de que está correctamente socializado para manejar una variedad de situaciones y mantener autocontrol y disciplina.

Paragraph 10

Once a dog has successfully completed the CGC, he or she is ready to move to the next level of more specialized training to meet the Minimum Standards for a Service Dog (Delta Society, 2012). The handler also must become certified and trained in the skills needed to visit various facilities (American Humane Association, 2012). Dogs without certification should not be used in any setting, including a school. Each animal offers a unique resource to humans in need (Ensign, 1994). Animal handlers will be able to suggest animals that are best suited for the specific classroom goals. Many handlers would recommend starting small. Several studies have provided evidence that the use of smaller therapeutic animals, such as rabbits, hamsters, and guinea pigs, may help students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) learn how to better regulate their bodies and plan out their actions (Brodie & Biley, 1999; Somervill, Swanson, Robertson, Arnett, & MacLin, 2009).

Paragraph 10 Translated Version

Una vez que el perro ha *completado de forma exitosa* el CGC, estará listo para pasar al próximo nivel, el cual es un entrenamiento más especializado para alcanzar las Normas Mínimas para un perro de servicio (Delta Society, 2012). El adiestrador también debe estar

certificado y capacitado en las habilidades necesarias para visitar varias instalaciones (American Humane Association, 2012). Los perros sin certificación no deben utilizarse en ningún entorno, incluso una escuela. Cada animal le ofrece un recurso único a las personas necesitadas (Ensign, 1994). Los adiestradores de animales son capaces de sugerir cuales animales se adapten mejor a los *objetivos específicos del aula*. Muchos adiestradores recomiendan empezar con especies pequeñas. Varios estudios proporcionan evidencia de que el uso de animales terapéuticos *pequeños* como los conejos, los hámsteres y los chanchitos de indias pueden ayudar a estudiantes con el *trastorno de déficit de atención con hiperactividad* (ADHD) a aprender como *regular mejor* sus cuerpos y planificar sus acciones (Brodie & Biley, 1999; Somervill, Swanson, Robertson, Arnett, & MacLin, 2009).

Paragraph 11

Other issues must be considered to identify the most appropriate animals for students with disabilities. Teachers should consider the physical space needed for animals and students. For example, horses can be very beneficial for students with autism, but may not be appropriate in the classroom. Dogs are the most popular choice. However, teachers and handlers need to know that the use of dogs and other larger therapy animals can induce over-excitement among students with ADHD rather than having a calming effect (Somervill et al., 2009).

Step 5: Establish health and safety policies and procedures. Jalongo et al. (2004) report on health and safety procedures that should be considered: sanitation, safety, allergies, cultural differences, and fear of animals. Teachers need to discuss and establish these procedures with animal handlers before visits. It is also essential that teachers clearly communicate these health and safety procedures with students before each animal visit. Hand-washing before and after interaction with an animal should be emphasized to all involved individuals.

Paragraph 11 Translated Version

Asimismo, *se deben considerar otros tipos de temas para identificar los animales más apropiados para los estudiantes con discapacidades.* Los maestros deben considerar el espacio físico requerido para los animales y los estudiantes, por ejemplo, los caballos pueden ser muy beneficiosos para los estudiantes con autismo, pero no son apropiados dentro de un salón de clase. Los perros son la *opción más popular; no obstante*, los maestros y los adiestradores deben saber que el uso de perros y otros animales de terapia *más grandes puede inducir a un exceso de entusiasmo entre los estudiantes con TDAH, en lugar de tener un efecto calmante* (Somervill et al., 2009).

PASO 5: Establecer *políticas y procedimientos de salud y seguridad.* Jalongo et al. (2004) proponen *los siguientes temas de salud y seguridad que se deben considerar:* higiene, seguridad, alergias, diferencias culturales y miedo a los animales. Los maestros necesitan discutir y establecer estos procedimientos con los adiestradores de los animales antes de programar las visitas. También es fundamental que los maestros les comuniquen claramente a los estudiantes estos procedimientos de salud y seguridad antes de cada visita de los animales a las aulas. *Se debe enfatizar el lavado de manos antes y después de la interacción con el animal de todas las personas involucradas.*

Paragraph 12

Animal handlers are responsible for the general care of the animal, including feeding. Safety of both students and animals is a top priority. Only certified, licensed, regularly evaluated dogs and handlers should be involved in the program (Jalongo, 2008; Jalongo et al., 2004). Even dogs that have been temperament tested should not be used in the classroom if they have not been certified. Through a close collaboration with an animal-assistance program, teachers should establish proper ways to best handle the animals and understand the specific safety rules that should be followed when a therapy animal is in a classroom (Friesen, 2010; Jalongo

et al., 2004). Students should be well-educated about emergency procedures for a variety of incidents. For example, students should know what to do with an animal if emergency situations occur. Being aware of procedures in case of an emergency will help all involved parties, as well as animals, remain calm and safe. Animals coming into the classroom are carefully selected; the dogs, in particular, are trained and certified.

Paragraph 12 Translated Version

Los adiestradores de animales son responsables del *cuidado en general* del animal, incluyendo la alimentación. La seguridad de los estudiantes como la de los animales es una prioridad máxima. Solamente los *perros debidamente certificados, adiestrados y regularmente evaluados* además de los adiestradores deben participar en el programa (Jalongo, 2008; Jalongo et al., 2004). Incluso los perros que han sido sometidos a pruebas de temperamento no pueden usarse en el aula si no han sido certificados. A través de una estrecha colaboración con un *programa* de asistencia con animales, los maestros pueden establecer *formas apropiadas* para manejar de la mejor forma a los animales, así como de entender las reglas de seguridad *específicas* que deben seguirse cuando un animal de terapia está en un salón de clases (Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004). Los estudiantes deben estar bien informados sobre los procedimientos de emergencia que deben seguirse en caso de incidentes; por ejemplo, los estudiantes deben saber qué hacer con un animal cuando *ocurre una emergencia*. El estar al tanto de los procedimientos, en caso de una emergencia, ayudará a todas las partes involucradas y a los animales a permanecer tranquilos y seguros. Los animales que son llevados a los salones de clase son cuidadosamente seleccionados; los perros, en particular, son entrenados y certificados.

Paragraph 13

Many people suffer from animal allergies. The animal handlers know to groom their animals to decrease dander levels before all school visits (Brodie, Biley, & Shewring, 2002; Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004). Teachers should prepare themselves and their students for these visits as well. For example, a teacher or a student who is allergic to cats but likes being around them needs to remember to take an allergy pill when cats come to a classroom. It also should be noted that some children have very significant allergies that cannot be moderated by a pill and may require an environment that is clean and free of the allergen. A teacher who wishes to include animals in his or her classroom should involve parents and pediatricians of children with medical conditions in a careful analysis to determine if an animal can be accepted in the classroom. Jalongo (2004) suggested that an animal-assisted activity with a dog can be held in a large auditorium with a good ventilation system or outdoors to minimize any allergic reactions.

Paragraph 13 Translated Version

Muchas personas padecen de alergias a los animales, por lo que los adiestradores de animales saben como preparar a sus animales para disminuir los niveles de caspa, antes de las visitas escolares (Brodie, Biley, & Shewring, 2002; Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004). Los maestros se deben preparar a ellos mismos y a sus estudiantes para dichas visitas, por ejemplo, una maestra o un estudiante que es alérgico a los gatos pero que le gusta estar alrededor de ellos necesita medicarse para ir al salón de clase. Asimismo, debe tomarse en cuenta que algunos niños padecen alergias muy fuertes que no pueden ser aliviadas con una simple píldora y pueden requerir de un ambiente limpio y libre de alérgenos. Una maestra que desea incluir animales en su clase debe involucrar a los padres y a los pediatras de los niños con condiciones médicas y pedir un cuidadoso análisis para determinar si un animal puede estar en la clase. Jalongo (2004) establece que una actividad asistida por un perro se puede llevar a

cabo en un auditorio con buen sistema de ventilación o al aire libre para minimizar cualquier reacción alérgica.

Paragraph 14

Cardak's study with Turkish students (2009) found that students tend to be less afraid of smaller animals, such as snakes and spiders, due to lack of knowledge about the potential dangers posed by these animals. It may not be appropriate to have some reptiles visit the school, however, due to the possibility of infection with salmonella. And even smaller furry animals may cause allergic reactions in children. An adult (a teacher or a handler) should closely supervise interactions between animals and students and provide reminders about proper hand-washing and sanitization procedures to prevent possible health hazards. Flom (2005) described various safety strategies (e.g., do not stroke the animal's face, only its back; do not tease) that students need to be taught for preventing aggressive behaviors by smaller animals. Students can wear gloves to protect themselves from possible bites. Possible issues related to student phobias and cultural inhibitions should be carefully considered when planning and implementing animal-assisted activities in classrooms (Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004).

Paragraph # 14 Translated Version

Un estudio realizado por Cardak con niños turcos (2009) encontró que los estudiantes tienden a tenerle menos miedo a los animales más pequeños como serpientes y arañas, debido a la falta de conocimiento sobre los peligros potenciales que estos animales representan. Puede que no sea apropiado que algunos reptiles visiten una escuela por la posibilidad de contraer una infección con la salmonela. Incluso, animales aún más pequeños y peludos pueden causar reacciones alérgicas en niños. Un adulto (maestro o adiestrador) debe supervisar de cerca las interacciones entre los animales y los estudiantes y debe de recordarles

continuamente los *procedimientos correctos de lavado e higiene de las manos*, para prevenir posibles *riesgos para la salud*. Flom (2005) *detalla varias estrategias de seguridad* (por ejemplo, *no acariciar la cara del animal, solo la espalda; no molestarlo*) que los estudiantes deben ser educados para prevenir conductas agresivas por parte de los animales pequeños. Los estudiantes pueden usar guantes para protegerse de *posibles mordidas*. Algunos posibles problemas relacionados con las *fobias de los estudiantes* y las *inhibiciones culturales* deben *considerarse cuidadosamente* cuando se *planifica e implementa* actividades asistidas por animales en los salones de clase (Friesen, 2010; Jalongo et al., 2004).

Paragraph 15

Some cultures see dogs as unclean or nuisances and other cultures use animals strictly for protection and may view dogs as violent. Again, teachers must understand that students can have different views and experiences when it comes to animals and should arrange for modified or alternative activities to make sure all students receive the educational services they deserve.

Step 6: Document and measure student growth. While students may consider animal-assisted programs as “fun” and “exciting,” they do provide an important service and reach students with different ability levels. To monitor student progress toward goals and short-term objectives on their target skills and to validate the continuous use of the program, teachers and animal handlers need to regularly document and evaluate student growth and modify the goals and objectives accordingly to respond to student needs. Teachers and animal handlers should use multiple measures when gathering data on student behaviors and emotional status.

Paragraph 15 Translated Version

Algunas culturas ven a los perros como sucios y molestos, mientras otros los utilizan estrictamente para protección y los ven como violentos. Nuevamente, los maestros deben

entender que los estudiantes pueden tener diferentes puntos de vista y experiencias cuando se trata de animales, por lo que deben organizar *actividades modificadas o alternativas* para asegurarse de que todos los estudiantes reciban los servicios educativos que se merecen.

PASO 6: Documentación y medición del desarrollo del alumno. Mientras los estudiantes consideran los programas asistidos por animales como divertidos y emocionantes, estos animalitos proveen un importante servicio y le ayudan a estudiantes con diferentes niveles de habilidad. Para monitorear el *progreso del estudiante* con respecto a las metas y los objetivos de corto plazo de las habilidades meta y para validar el uso continuo del programa, los maestros y adiestradores *de animales* necesitan documentar y evaluar *regularmente* el *desarrollo de los estudiantes* y modificar las metas y los objetivos para responder a las *necesidades de los estudiantes*. Asimismo, los maestros y los adiestradores de animales deben utilizar diferentes medidas para recopilar los datos con respecto al *comportamiento y estado emocional del estudiante*.

5.1.2.2 Color Coding: articles translated from English to Spanish

Paragraph 1

A este respecto, parece existir una brecha cada vez más amplia entre el formalismo implícito en las aulas universitarias y el aprendizaje invisible, abierto y no estructurado que facilita el “caos” del ciberespacio. Un “caos” interpretado así por la amenaza del cambio dentro de la rigidez educativa de la universidad, donde las transformaciones suelen ser sutiles, lentas y seguras. La seguridad en el campo educativo provoca el contagio, generación tras generación, de la necesidad implícita de mantener un modelo que otorga mayor valor a la transmisión del conocimiento, en contraposición con sus posibles aplicaciones o aprehensión profunda. En la actualidad muchos educadores, en diferentes zonas geográficas, han puesto en evidencia su

interés por buscar un punto de equilibrio donde no se rinda un culto excesivo al conocimiento con un fin en sí mismo. La comprensión y el uso que el alumnado puede dar a este conocimiento científico es una competencia deseable dentro de los programas de estudio de múltiples carreras universitarias.

Paragraph 1 Translated version

In this context, it seems to be an increasingly widening gap between implicit formalism in university classrooms and the *invisible, open, and unstructured learning* that eases the "chaos" of the cyberspace. A "chaos" that has been interpreted in such way due to the threat of change within the *educational rigidity of the university*, where transformations are usually subtle, slow, and safe. *Generation after generation, security in the educational field* causes the spread of the implicit need of keeping a model that gives greater value to the transmission of knowledge, in contrast to its possible applications or deep apprehension. Nowadays, many teachers from different geographic zones have brought out their interest in seeking a point of equilibrium, *where no cult is rendered* to the excessive knowledge with an end in itself. The understanding and use that students may give to this scientific knowledge is a desirable competence within the study programs of numerous university careers.

Paragraph 2

En esta dirección, algunos investigadores, por ejemplo Piscitelli (2010), Adaime (2010), Córlica (2009), Gardner (2001), entre otros, apuestan al uso de las tecnologías como medios de interacción social que posibilitan otros espacios de aprendizaje no presencial, donde a fin de cuentas, se contribuya con una buena enseñanza caracterizada por el trabajo conjunto y la profundización. El uso de aulas virtuales y el desarrollo de cursos no presenciales o semi presenciales han dado una respuesta pronta ante los nuevos estilos de aprendizaje digital y las competencias requeridas dentro de los mercados laborales, donde la demanda apunta a la

capacidad de las personas en la resolución de problemas y en la adaptación a los cambios acelerados. Un aula virtual es un dominio educativo a distancia, abastecido por el uso de una computadora (Córica y Dinerstein, 2009). Gardner (2001) ya advertía antes del nuevo milenio, la importancia de dos nuevos intelectos: “los analistas de símbolos” calificados para dar un significado a los múltiples datos recurrentes en un ordenador y “los expertos en cambios”, virtuosos de la adaptación y movilidad social.

Paragraph 2 Translated Version

In this direction, some investigators like Piscitelli (2010), Adaime (2010), Córica (2009), Gardner (2001), among others, bet on the use of technologies as means of social interaction that make possible other non-face-to-face learning spaces, where at the end, it can be contributed to a good education characterized by joint work and deepening. The use of virtual classrooms and the development of non-face-to-face courses or semi-virtual modality have given a prompt answer to the new digital learning styles and the required competences within the labor markets, where the demand points to the ability of people to solve problems and to adapt to accelerated changes. A virtual classroom is a distance educational domain, equipped by a computer (Córica and Dinerstein, 2009). Gardner (2001), *before the new millennium*, warned about the importance of two new intellects: “symbol analyst”, who is qualified to give meaning to multiple recurring data in a computer and the “expert in changes,” who are prodigies of social adaptation and mobility.

Paragraph 3

En el año 2008 la Comisión Europea planteó un informe sobre el impacto de las TIC en la educación de la región, tal y como lo señala Cobo (2010). Este informe revela la ligera influencia del uso de las tecnologías digitales en los sistemas educativos europeos, aspecto que llama la atención, por el alto rango de integración tecnológica que posee Europa en

comparación con otros continentes ¿Las tecnologías, entonces, contribuyen positivamente o no, en los procesos de enseñanza y aprendizaje?, no hay una respuesta contundente; sin embargo, reflexionar sobre este punto podría ser un buen inicio en cualquier contexto educativo. Arrojar las esperanzas hacia el futuro no implica renunciar a una conciencia colectiva que discrimine, seleccione y tome decisiones filtradas por el bien común.

En el ámbito educativo las redes sociales han empezado a tener una importancia creciente por la significativa cantidad de personas que las utilizan a nivel mundial. Entre ellas se destacan: Facebook, Twitter, Skype y YouTube.

Paragraph 3 translated version

In 2008, the European Commission presented a report on the impact of TIC on the regional education, as mentioned by Cobo (2010). This report reveals the slight influence of digital technologies in the *European education systems*, which draws attention because of the high level of technological integration that *Europe has* in comparison to other continents. Do technologies, then, contribute positively or not, in the *teaching and learning processes*? There is no definite answer; however, reflecting on this point can be a good start within any educational context. Shedding hope toward the future does not mean quitting to a collective conscience that discriminates, selects, and make decisions oriented to the common good. In the educational field, social networks *have been increasingly used by an important growing number of people* around the world, among them: Facebook, Twitter, Skype, and YouTube.

Paragraph 4

El currículum nulo, entendido como todo aquello que el estudiantado aprende fuera del control de una institución educativa (Córica y Dinerstein, 2009) se ha abierto paso trascendiendo las rígidas estructuras de los sistemas escolares, gracias a los efectos de comunicación masiva

facilitados, en gran parte, por las redes sociales. Córca y Dinerstein (2009, p. 97) anidan una interpretación similar:

Se habla de lo que los estudiantes aprenden fuera de la institución que, muchas de las veces, genera valores sociales o consideraciones que se manifiestan como supuestos sociales viables y que no son tenidos en cuenta como variable, programas masivos de talk show, o el impacto de las opiniones formadas en las redes sociales de Internet, por ejemplo.

Muchas personas dedicadas a la docencia o investigación (Fogg, L., Baird, D. y Fogg, BJ, s.a.) y organizaciones (Net-Learning, por ejemplo) están colaborando en la difusión de experiencias académicas y capacitaciones para analizar los posibles usos de las redes sociales como entornos educativos.

Paragraph 4 translated version

The null curriculum, understood as everything that students learn, out of the school (Córca and Dinerstein, 2009), has made its way transcending the strong structure of the school systems thanks to the *facilitated effects of mass communication*, in great part, by social networks. Córca and Dinerstein (2009, p.97) nest a similar interpretation:

It is said that, what students learn outside the institution, many times, generates social values or considerations that manifest as *viable social assumptions* and that are not considered as a variable, *massive talk show programs*, or the impact of the opinions formed on the social networks of Internet, for example.

A lot of people who are dedicated to teaching or research (Fogg, L., Baird, D. and Fogg, BJ, s.a.) and organizations (Net-Learning, for example) are helping to spread *academic and training experiences* in order to analyze the possible use of social networks as educational environments.

Paragraph 5

Quienes defienden este nuevo paradigma educativo afirman que las nuevas tecnologías online tienen un gran potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Gardner (2001) así lo concebía hace más de una década: “Hay un factor que hará posible que la educación configurada individualmente pronto sea una realidad: la disponibilidad de tecnologías nuevas y flexibles” (p. 482). Zhang, Flammer y Yang (2010) señalan otros ejemplos de uso: “mediante la creación de un aprendizaje centrado en el estudiante, promoviendo la colaboración entre los alumnos, apoyando el aprendizaje individualizado, proporcionando una experiencia educativa agradable y permitiendo horarios flexibles” (p. 258). También, algunas investigaciones apoyan estas premisas al mostrar cómo el aprendizaje entre pares contribuye a ayudar a estudiantes a retener la información más significativamente en comparación con el trabajo individual (Johnson y Johnson, 1986, citado por Zhang, Flammer y Yang, 2010). La educación sensata, aquella que alumnos y alumnas viven, disfrutan y añoran, no puede seguir el curso de la competencia sin sentido. Las tecnologías invisibles hacen día con día más visible la imposibilidad de resistencia al cambio.

Paragraph 5 Translated version

Those who defend this new educational paradigm agree that new online technologies have a great potential to improve teaching and learning processes. Gardner (2001) conceived it more than a decade ago “There is a factor that will make possible that *individually configured education* soon become a reality: the availability of *new and flexible technologies*” (p. 482). Zhang, Flammer, and Yang (2010) point out other examples of its use: “through the creation of a learning process focus on students, promoting collaboration among students, supporting the individualized learning, providing a *pleasant educative experience* and allowing flexible schedules” (p 258). Also, some investigations support these assumptions when showing how

peer learning helps students to retain *the most significant information*, in contrast to the individual work (Johnson y Johnson, 1986, cited by Zhang, Flammer and Yang, 2010).

The *rational education*, that one that students live, enjoy, and yearn cannot follow the course of a *meaningless competition*. Invisible technologies *make more visible the impossibility of resisting to change, every day*.

Paragraph 6

¿Una exclusión voluntaria o evolutiva? La historia dicta una tendencia: muchas instituciones de enseñanza superior, ante el temor de lo desconocido, han optado por bloquear el acceso a este tipo de portales en los campus universitarios. El “murmullo mediático” tal y como lo mencionan Ciuffoli y López (2010) provoca una difusión de criterios objetivos sin vislumbrar en este tipo medios interactivos, recursos con características de expansión benevolentes.

Ciuffoli y López (2010, p. 118) señalan, a este respecto: “vemos los saqueos pero no conseguimos ver la invasión”, haciendo alusión al rechazo y al temor como la principal barrera que impide una verdadera comprensión del fenómeno masivo de las redes sociales.

La regulación al acceso y modalidades educativas (presenciales y bimodales) en las instituciones de enseñanza debe ser analizada a la luz de parámetros sistemáticos que reúnan intereses comunes. Relacionado con ello, Kazeroony (2010, p. 246) concibe el panorama normativo en tres niveles:

Paragraph 6 translated version

A voluntary or evolutionary exclusion? History dictates a tendency, many higher education institutions *have chosen, due to their fear to the unknown*, to block the access to any portal in the university campus. The “mediatic murmur,” as mentioned by Ciuffoli and López (2010), produces a diffusion of objective criteria without glimpsing this type of interactive media, resources with benevolent expansion *characteristics*. Ciuffoli and López (2010, p. 118) point

out that: “we see the looting, but we do not get to see the invasion;” referring to rejection and fear as the main barriers that prevent a real understanding of the massive phenomenon of social networks.

Regulation to the access and educational modalities (face to face and bimodal) in teaching institutions must be analyzed in the light of systematic parameters with common interests.

Regarding this matter, Kazeroony (2010, p. 246) perceives the *normative scene* in three levels.

Paragraph 7

Conformar un perfil docente en la era digital no es una tarea sencilla, pues tal y como lo propone el modelo *TPCK* (creado por Koehler): *Technological, Pedagogical, Content y Knowledge*, el éxito de una enseñanza basada en el uso de medios interactivos sociales, como lo son *Facebook* y *Twitter*, depende de una balanceada combinación de competencias tecnológicas, pedagógicas y de contenido curricular. Conocer las tecnologías disponibles, comprender el tipo de estilos de aprendizaje que fomentan, analizar las mejores prácticas pedagógicas en transparencia con el uso de dichas tecnologías y atender las dificultades de aprendizaje que circunscriben ciertas áreas de conocimiento científico son elementos clave para una sana transición entre un escenario de educación tradicional magistral y otro caracterizado por una verdadera construcción social del contenido de clase.

Otro elemento fundamental de las redes sociales lo conforma su naturaleza móvil. En la actualidad gran cantidad de estudiantes permanece conectada la mayor parte de su tiempo productivo, a través del uso de aplicaciones vinculadas a sus dispositivos móviles.

Paragraph 7 translated version

Designing a teacher profile during the digital era is not an easy task, and as proposed by the *TPCK Model* (Technological, Pedagogical, Content y Knowledge - by Koehler) the success of an education based on the use of *social interactive media* as Facebook and Twitter, depends

on a balanced combination of *technological, pedagogical, and curricular content competencies*. To know about new *available technologies*, to understand the different learning styles they encouraged, to analyze the best pedagogical practices according to the use of the mentioned technologies, and to cover the learning difficulties that circumscribe some scientific knowledge *areas*, are key elements for a healthy transition between a *traditional master education scenario* and another characterized by a true social construction of class content. Another important *element* of the social networks is its mobile nature. Nowadays, many students are connected to *mobile applications most of their productive time*.

Paragraph 8

El reto más trascendental del uso de las redes sociales con fines educativos no reside en las tecnologías que proveen **sino, en cambio, en** la transformación de las prácticas pedagógicas que se utilizan en la universidad. Esto demanda una autorreflexión sobre los modos de enseñanza típicamente trivializados por el privilegio que se le otorga al conocimiento científico por encima de las prácticas educativas. Piscitelli (2010, p. 9) señala la contingencia de esta realidad:

Curiosamente, la contumacia de la escuela en cuanto a seguir fiel a sus ideales de los siglos XIX y XX y el desinterés de la industria o de los factores de poder tecnológicos de tomarse en serio el desafío actual en pos de una educación personalizada y significativa llevan a la peor combinación imaginable.

La educación personalizada también requiere del apoyo de un sistema de evaluación congruente con los cambios de rol asumidos por estudiante y docente.

Paragraph 8 translated version

The most transcendental challenge on the use of social networks with educational *purposes* does not reside on the technologies they provide, but instead on the transformation of the

pedagogical practices used in school. This requires a self-reflection of the different teaching ways typically trivialized by the privilege granted to scientific knowledge over educational practices. Piscitelli (2010, p. 9) points out the risk of this reality.

Curiosity, school stubbornness about *faithfully following* the ideals of the XIX and XX centuries and the industry indifference, or the *technological power factors* of taking the current challenge *seriously*, in pursuit of a *significant and personalized education*, make the worst *imaginable* combination.

Personalized education also requires the support of an evaluation system that is consistent with the roles assumed by students and teachers.

Paragraph 9

Ha llegado el tiempo de una educación liberadora donde el “fracaso” ya no sea una excusa para el menosprecio continuo; la creatividad solo puede abrirse paso en una sociedad que una la pasión con la inteligencia y no necesariamente una inteligencia individual: ¡La era de la *edupunk* (Groom, 2008) o educación inventiva está a las puertas del umbral de un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje! Ciertamente, los cambios son lentos, pues la inclusión de los medios sociales en la enseñanza constituye un fenómeno que brota en una ideología intimidante, al vislumbrar en las redes sociales fuertes distractores con perjuicio educativo. Zhang, Flammer y Yang (2010) perciben cómo en la actualidad solo un pequeño grupo de profesores está innovando sus prácticas educativas a través del uso de networking. También, Bryer y Chen (2010) opinan que “los datos sugieren que pocas personas utilizan las redes sociales y servicios de redes con fines educativos” (p. 286).

Paragraph 9 translated version

It is time for a liberating education, where “failure” is no longer an excuse for contempt; creativity can only open its way in a society that joins passion with intelligence, and

not necessarily an individual intelligence. The era of the **edupunk** (Groom, 2008) or inventive education is at the doorstep of a new model of teaching and learning! Certainly, changes are slow because including social media in teaching is a phenomenon that sprout an intimidating ideology when glimpsing at the social networks' strong distractors with educational damage.

Zhang, Flammer, and Yang (2010) perceive how today just a small group pf teachers are innovating their educative practices through networking use. Also, Bryer and Chen (2010) believe that “data suggest that few people use social networks and network services for educational *purposes*” (p. 286).

Paragraph 10

El antaño del currículo se resiste al exilio sin retorno, empujado por una nueva concepción de aprendiz, uno “intencional”, caracterizado por Córlica y Dinerstein (2009, p. 109) como aquel donde:

El sujeto pueda adueñarse de su propio proceso de aprendizaje, de su razón para estudiar. Que pueda ver formas integradas donde hay un caos de información y por tanto tomar decisiones acertadas y pertinentes, aplicar saberes a nuevas situaciones, a su entorno y a su vida personal; aplicar conocimiento de manera práctica, informarse de distintos modos de aprender y generar valores sociales.

Experiencia educativa en el curso Estructuras Discretas

El logro del objetivo “analizar técnica y pedagógicamente el impacto de las redes sociales Facebook y Twitter sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje para el curso Estructuras Discretas” requirió la implementación de un conjunto de estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en el uso de redes sociales (Facebook y Twitter) y el análisis de la experiencia tomando como norte su efectividad al ser empleadas como entornos educativos en un contexto formal.

Paragraph#10 translated version

The former curriculum is resisting the exile with no return, forced by a new apprentice conception, an "intentional" one, considered by Córlica y Dinerstein (2009, p. 109) as where, the individual can take over his own learning process, of his reason to study. That he can see integrated procedures where there is an information chaos, and therefore can take the most accurate and pertinent *decisions*, to apply wisdom to new situations, to his environment, and personal life, to apply knowledge in a practical way, to be informed about different forms of learning and to generate social values.

Educative experience in *Discrete Structures Course*

To achieve the goal "to analyze technically and pedagogically the impact of social networks Facebook and Twitter on the *teaching and learning processes* for the Discrete Structures course" required the implementation of a group of *teaching and learning strategies* based on the use of social networks (Facebook and Twitter) and the experience analysis, taking *their effectiveness* a guide when used as educational environments in a formal context.

Paragraph 11

Se seleccionó la sede interuniversitaria para desarrollar una experiencia educativa apoyada en el uso de redes sociales, principalmente por la facilidad de lograr una metodología homogénea en los dos grupos del curso Estructuras Discretas abiertos en este recinto, durante el I semestre 2013. El autor de esta propuesta asumió la docencia en uno de estos grupos y se coordinó con el otro profesor, con el objetivo de lograr en ambas poblaciones un proceso educativo similar. El curso de la sede de Alajuela a cargo del autor del presente artículo, sirvió de base como un grupo experimental para evaluar específicamente dos redes sociales (Facebook y Twitter) como entornos educativos. Durante el semestre se desarrollaron una serie de actividades preparadas previamente, a la luz de un modelo pedagógico propuesto por el creador de este

trabajo. El otro grupo de la sede de Alajuela fue utilizado en la presente investigación, con el objetivo de calcular distintos coeficientes de fiabilidad Alfa de Cronbach sobre un cuestionario aplicado al finalizar la experiencia en el primer semestre 2013.

Paragraph 11 translated version

The inter-university campus was selected to develop an educative experience supported by the use of social networks, due to the ease of achieving a homogenous methodology in the two groups of the Discrete Structures course opened in this campus, during the first semester of 2013. The author of this proposal assumed the teaching of one of the two groups and coordinated with the other professor, in order to achieve a similar educative program, in both groups.

The course in the Alajuela's campus, in charge of the author of this article, served as an experimental group to evaluate specifically two social networks (Facebook and Twitter) as educative environments. A variety of previously prepared activities were developed during the semester, in light of a pedagogical model proposed by the creator of this work. The other group in the Alajuela's campus was considered in this investigation to calculate the different Cronbach's Alfa reliability coefficients, on a questionnaire applied at the end of the experience, in the first semester of 2013.

Paragraph 12

Las actividades descritas brevemente responden a consignas de trabajo y tablas de cotejo muy específicas que por su extensión no serán compartidas. Simultáneamente, el autor de este documento en la sede central de la Universidad Nacional de Costa Rica, tuvo como parte de sus responsabilidades de enseñanza, otro grupo del curso *Estructuras Discretas* que sirvió como control para realizar comparaciones vinculadas al rendimiento académico y rescatar distintas

percepciones sobre el uso de las redes sociales en la vida cotidiana y académica de estudiantes universitarios.

La metodología de esta investigación fue de carácter mixto, combinando técnicas tanto de índole cuantitativa como cualitativa. En el aspecto cuantitativo, se diseñaron dos cuestionarios uno dirigido al grupo experimental y otro al grupo control, estos instrumentos fueron validados por un estadístico de la Escuela de Matemática de la UNA. Ambos fueron aplicados a las correspondientes muestras de estudiantes al finalizar el período lectivo.

Paragraph 12 translated version

The activities briefly described answer to working parameters and to specific checklists that due to their extension will not be shared. Simultaneously, *in the central campus at the National University of Costa Rica, the author of this document* had as part of his teaching responsibilities, another group of the Discrete Structures for Computing Course that served as a control group to make comparisons linked to academic performance and to rescue different perceptions on social networks *use in the daily and academic life* of university students.

The methodology of this investigation was of a mixed character, combining techniques of both, quantitative and qualitative nature. In the quantitative aspect, *two questionnaires were developed*; one oriented to the experimental group and the other to the control group. These instruments were validated by a statistician of the School of Mathematics at National University of Costa Rica. Both were applied to the respective samples of students at the end of the school term.

Paragraph 13

En el ámbito cualitativo, el investigador de esta propuesta asumió el rol de observador participante, tanto en las actividades virtuales como presenciales del curso *Estructuras Discretas* en la sede interuniversitaria. Las observaciones recopiladas en cada actividad a

través de una bitácora llevada por el investigador, generó una serie de categorías que permitieron describir el estudiantado en el contexto de un aprendizaje entre pares, una educación orientada a trasladar la autonomía al estudiantado y, en general, a renunciar a un sistema educativo de escolarizado confort. Un modelo de aprendizaje como el aquí propuesto, centrado en el hacer, demostró controversias dentro de un sistema educativo donde prevalece la reproducción. Gardner (2001) así lo profetizaba: “Es probable que recurrir a esta actuación provoque estrés en los estudiantes, los enseñantes y los padres, que se han acostumbrado a las maneras tradicionales de hacer o no hacer las cosas” (p. 500).

Paragraph 13 translated version

Within the qualitative area, the researcher of this proposal took the *participant observer role*, both in *virtual and face-to-face activities*, on the Discrete Structures course in the interuniversity campus. The observations collected by the researcher in each activity through a logbook taking by the researcher, generated a group of categories that allowed to describe the students, within a *peer learning context*, an education oriented to transfer the autonomy to the student and, in general, to quit to a *scholarly comfort educative system*. A learning model, as the one *here proposed*, based on the *doing*, showed arguments within an educative system, where the reproduction is what remains. As Gardner predicted (2001); “it is probably that choosing this action cause stress in the students, teachers, and parents that are used to the traditional ways of doing or not doing”(p. 500).

Paragraph 14

El cuestionario incluyó una pregunta relacionada con el lugar de mayor regularidad para conectarse a internet. El acceso es un tema fundamental en experiencias de enseñanza y aprendizaje basadas en actividades virtuales o bimodales, de allí la importancia de este ítem. En las respuestas, 29 alumnos manifiestan tener acceso a internet sin complicaciones, sea

desde su hogar o bien su dispositivo móvil, únicamente dos estudiantes tuvieron dificultades de oportunidad de conexión, al restringirse a la sede interuniversitaria de Alajuela.

Ante la interrogante: ¿se considera un usuario de las redes sociales en su vida cotidiana?, tal y como lo apoya la bibliografía, la mayor parte de estudiantes indicó la inclusión de las redes sociales en sus actividades diarias: 26 las consideran parte de su cotidianidad y 5 poco importantes. En consistencia con esta percepción, solamente 1 manifiesta utilizar las redes sociales menos de media hora diaria, los demás son usuarios recurrentes con media o más horas de uso.

Paragraph 14 translated version

The questionnaire included a question related with the place where they most regularly got connected to internet. Access is an important issue in teaching and learning experiences based on virtual or bimodal activities, that is why is so important. Regarding the answers, 29 students expressed having internet access with no problems, either from their house or from their mobile device; only two students had connection difficulties because the interuniversity campus *in Alajuela* had restrictions.

In light of the question: ¿do you consider yourself a social network user in your daily life? as supported by the bibliography, most students stated the presence of social networks in their daily activities: 26 considered them part of their daily life and 5 just a little important.

Consistent with this perception, only 1 manifested using social networks less than half an hour a day, the rest are recurrent users with half or more hours of use.

Paragraph 15

También, el alumnado se cataloga, en palabras de Reig (2010, p. 186) “inforñívoros”, 30 se consideran personas que requieren tener información constantemente, con una tendencia de 28 estudiantes que, pese a su necesidad de datos, respetan los derechos de autor de los materiales

que consultan en internet. Este aspecto es favorable, pues muchas veces como educadores la inseguridad del ciberespacio nos conduce a dudar de sus efectos positivos por el comúnmente llamado “copy/paste”.

En esta dimensión se incluyeron en el cuestionario aplicado a la muestra de 31 alumnos las variables de investigación: Facebook como ambiente de identidad personal y herramienta de comunicación, manejo de perfiles de privacidad, uso de las redes sociales para crear comunidades de aprendizaje, uso de las redes sociales para propiciar espacios con un rol de prosumidor, interfaz de Facebook, efectividad de respuesta y navegación de Facebook.

Se percibe en la muestra un consenso superior o igual a un 80% en cuanto a las siguientes fortalezas de Facebook desde una perspectiva tecnológica: posee adecuadas herramientas de comunicación, su interfaz es agradable, la organización de la información es apta, se distingue con claridad el texto y los enlaces, es rápida en los tiempos de descarga y envío de datos y, la navegación es intuitiva.

Paragraph 15 translated version

As per Reig (2010, p. 186) students are catalogued as “informivore,” 30 considered themselves as people who need constant information; with a trend of 28 students who, despite their need for data, they respect the materials’ copyright they consulted on the internet. This issue is favorable because as educators the insecurity of the cyberspace leads us many times to doubt its positive effects due to the so-called “copy paste.”

From this perspective, the following research variables were included in the questionnaire applied to the sample of 31 students: Facebook as personal identity environment and communication tool, privacy profiles handling, use of social networks to create learning communities, use of social networks to promote spaces with a prosumer role, Facebook interface, response effectiveness and Facebook browsing.

From a technological perception and within the sample, a consensus greater than or equal to 80% is perceived in relation to the following Facebook's strengths: it has adequate communication tools, its interface is pleasant, the organization of information is suitable, text and links are clearly distinguished, it is fast when downloading and sending data and, navigation is intuitive.

5.1.3 Glossary

A glossary is like a dictionary, but the lists of terms are from a specific subject or field. This kind of information is very important for the reader to understand the meaning of new or technical words.

5.1.3.1 Glossary from English into Spanish

English term	Spanish term	Grammatical Category	Definition
STEBI: Science Teaching Efficacy Belief Instrument	Instrumento de Creencia en la Eficacia de la Enseñanza de las Ciencias	Noun	Instrument that measure science teaching self-efficacy and outcome expectancy in pre-service elementary teachers.
Focus group	Grupo focal	Noun	Small, but demographically diverse group of people and whose reactions are studied especially in market research or political analysis.

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study	Tendencias en Matemáticas y Ciencias	Noun	International evaluation of mathematics and science knowledge
Preservice teacher	docente en formación	Noun	Those who are in a teacher-education program in order to pursue teaching credentials in public schools or private sectors
In-service teacher	Docente en servicio	Noun	Professional teachers who are currently teaching.
TDT Teacher design team	TDT equipo de diseño docente	Noun	Group of at least 2 teachers from the same or related subjects working together to (re) design and enact (a part of) their common curriculum
Triangulation technique	Triangulación	Noun	Use of various methods (both quantitative and qualitative), data sources, theories, researchers or environments in the study of a phenomenon.

Cronbach's alpha	Alfa de Cronbach	Noun	A tau-equivalent measurement model is a special case of a congeneric measurement model
Likert scale	Escala de Likert	Noun	Psychometric scale commonly involved in research that employs questionnaires
PSTE Personal science teaching efficacy	PSTE Eficacia personal en la enseñanza de la ciencia	Noun	Measurement scale
STOE Science teaching outcome expectancy	STOE expectativa de resultados de la enseñanza de las ciencias	Noun	Measurement scale
ADDIE instructional systems design (ISD)	ADDIE Sistema de Diseño Instruccional (ISD)	Noun	Framework to develop courses. ADDIE stands for the five phases that defines the building training and performance support tools: Analysis, Design, Development, Implementation and, Evaluation
SMK	SMK	Noun	Effectiveness indicator in science education

Pedagogical content knowledge	conocimiento contenido del científico		
locus of control	Locus de control	Noun	Degree to which people believe that they have control over the outcome of events in their lives
American Common Core	Estándares Académicos Estatales	Noun	Regulation that standards the knowledge that all students in kindergarten through twelfth grade must know in math and language arts

5.1.3.2 Glossary from Spanish into English

Spanish term	English term	Grammatical Category	Definition
nodo	node	Noun	In computing and telecommunications, a node is a point of intersection, connection or union of several elements that converge in the same place.
Informívoro	Informavore	Noun	Organism that consumes information. It is meant to be a

			description of human behavior in modern information society.
tecnofóbico	tecnophobic	Noun	Having or showing a fear or dislike of new technology
internauta	internaut	Noun	Regular internet users
edupunk	edupunk	Noun	A do it yourself (DIY) attitude to teaching and learning practices
URL Localizador uniforme de recursos	URL Uniform Resource Locator	Noun	Is a reference to a web resource that specifies its location on a computer network and a mechanism for retrieving it
BFS Búsqueda en anchura	BFS Breadth First Search	Noun	Algorithm for traversing or searching tree or graph data structures
Netiqueta	Netiquette	Noun	Rules of etiquette that apply when communicating over the Internet or social networks or devices are different from those applied when communicating in person or by audio (such as telephone) or videophone. It is a social code of network communication and help.

ubicuo	ubiquitous	Noun	Presence everywhere or in many places simultaneously
EBD -Trastorno Emocional y de Comportamiento	EBD - Emotional and behavioral disorders	Noun	Refer to a disability classification used in educational settings that allows educational institutions to provide special education and related services to students who have displayed poor social and/or academic progress
CD discapacidades cognitivas	CD Cognitive disability	Noun	Term used when a person has certain limitations in mental functioning and in skills such as communicating, taking care of him or herself, and social skills
ADHD Trastorno por déficit de atención con hiperactividad	ADHD Attention deficit hyperactivity disorder	Noun	Mental disorder of the neurodevelopmental type. It is characterized by difficulty paying attention, excessive activity, and behavior without regards to consequences, which are otherwise not appropriate for a person's age.

Chapter VI

Conclusions and recommendations

6.1 Purpose of the conclusion

Conclusions summarize everything exposed in a study with the aim of highlighting the most important aspects, they also allow a global appreciation of the work outcomes. Therefore, this last chapter contains the results of the investigation and specifies the findings of the instruments application versus theory, objectives were analyzed to determine if were achieved or not. Moreover, recommendations are included in order to improve the investigation approaches and to share valuable information for futures studies.

6.2. Conclusions

In order to develop the conclusions of this project, the four specific objectives mentioned in Chapter I are described along with their respective results, aiming to share valuable information for future translation students that intent to analyze a text using the different translations techniques.

6.2.1 To translate some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional

In order to proceed with the documents translation, a deep analysis had to be done in order to determine important aspects of the documents. As recommended by Newman (1988), a general and close reading of the text was made in order to understand the message that the author is trying to transmit, to recognize the type of text, to familiarize with the vocabulary and to identify any other element that may need special attention.

The translation of the documents “Animal-assisted Activities for Students with Disabilities: Obtaining Stakeholders’ Approval and Planning Strategies for Teachers”, “Collaborative Curriculum Design to Increase Science Teaching Self-Efficacy: A case of

study”, and “Science Teaching in science education” from English to Spanish, turn out to be an interesting and enriching work for the researcher since the articles contained information about new educative approaches not only for students but for teachers. The text was complex and contained a high level of pedagogical terminology so the use of supported material like dictionaries and different literature was imperative. It is very important to mention that the translation of this specific documents was very enlightening not only because of the use of the different translation techniques but to the learning of new educational perspectives which were ignored by the researcher.

The documents “Fortalezas y debilidades de Facebook y Twitter como entornos educativos en el contexto del curso Estructuras discretas para informática en la de la Universidad Nacional de Costa Rica”, “Sobre la enseñanza de las ciencias naturales”, and “Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos,” were also analyzed through a general and close reading, and as a result it was found that the document contained a lot of technical vocabulary.

As a conclusion, it can be said that the translation of both documents not only increased the researcher’s vocabulary but also the knowledge of important themes, in this case the learning of the new educational concepts were very interesting and helpful in order to expand criteria. It also, and very important, strengthened the learning process during the translation since the different features for the text analysis, like style, function formality and others, were applied in both documents, and this will definitely help future translation works.

6.2.2 To apply various translation techniques to the documents in order to achieve communicative texts

The main purpose of any translation is to convey a document in a natural and precise way, in order to do so the correct use of the translations techniques must be applied. In this case and in order to have an accurate and natural final version the researcher used the following translation techniques: transposition, modulation, amplification, omission, explicitation and literal translation.

During the text analysis of the documents, it was found that the transposition and literal translation were the most applied techniques. It is important to mention that the transposition technique is a grammatical change in which a part of the context or a specific word of the source text is going to be replaced by another part of a speech in the target text without changing the main idea, on the other hand, the literal translation is the process of word-for-word translation. Another important aspect found in the translation from Spanish to English it that omission were more common than amplifications this because the target language is more direct and simple.

Definitely, the correct use of the different translation techniques will guarantee that the precise meaning will be transferred, therefore the translator must have a great command of the translation techniques to create the most natural, concise, and professional document.

6.2.3 To evaluate the effect of the translation techniques applied on the documents

According to Newmark (1988), the text analysis has two main purposes, one is to understand the source documents to convey the meaning and the other, to analyze the author's point of view since it is not the same for a linguistic or a literacy critic, the translator has to determine its intentions and the purpose for a suitable translation.

Therefore, a chart was elaborated with the aim to perform the text analysis in accordance with the documents features, specifically: function, purpose, style, scale of

formality, emotional tone, and type of translation. With this chart, a deep analysis was made to both documents, identifying and classifying the documents according to the chart categories, and as a result it was found that both documents were informative and with a neutral stylistic scale. The researcher made use of another tool, a symbol coding system which identified each procedures in different paragraphs and it consisted on the use of colors to categorize each procedure.

Certainly, these tool were of great help during the translation, first because once the documents were analyzed, a better and overall perspective about the author's intention was achieved and second because applying the translation procedures helped create a more natural translation.

6.2.4 To create a glossary with the most relevant terminology found in the texts

According to the Oxford Dictionary, a glossary is an alphabetical list of word related to a specific subject or text. Also Gapper (2008) states that a glossary gives an example in which a particular term can be used as there are words that have a variation in different countries. In contrast, regular dictionaries just give the equivalence between specific words in both languages but do not include the contextual meaning of it.

As per Gamero (2001), the translator must be careful about using the correct technical terminology to provide the same natural message to the target reader and avoid confusions because words have various meanings in several languages, so the translator should be aware not only to the object but to the field it is referring to.

Therefore, the creation of a glossary will help to obtain technical, difficult or specialized vocabulary to ease the translation process.

The use of a glossary in this project was very useful and necessary, since the different texts included many concepts and terms unknown by the researcher. It also helps to saves a

lot of time while translating; a document may repeat words or phrases but once the terms are identified the time search will be reduced. Likewise, Munday (2204) states that the glossary permits to translate quickly and efficiently terms and phrases to identify relevant information that help support the meaning.

The researcher created two glossaries, one from English to Spanish, and another one from Spanish to English. All these words presented a great complexity but with the help of other resources like text books, specialized dictionaries and others, a completed glossary was created.

6.3 Restatement of the research question

What is the effect of applying various translation procedures to some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional?

In this case, the research question does not need any modification. The results from the use of the translation techniques, in order to acquire a truthful translation, were as expected and responded to the theory. The application of the different translation techniques was fundamental in the process of conveying a precise translation of both documents.

It is important to mention that the main purpose of any translator is to emit the most accurate, natural and communicative information, from this principle, the author intention must be clearly identified, also the text features must be found through a text analysis. The help of a glossary will be also fundamental to help clarify the meaning of certain concepts unknown by translator. All of this information will result with a text overall view that will familiarize the translator with the text and will make easier the translation procedure.

Finally, it must be said that translation techniques are essential to achieve a natural and professional document, also the translator must master these techniques in order to apply them effectively according to the texts.

6.4 Recommendations

With the intention to ease future translation work, some recommendations are detailed as follow:

First of all, familiarize with the document topic to be translated. Search and read previously about the topic through different resources like faithful websites, dictionaries or literature in order to learn more about what it is going to be transmitted. This will save a lot of time and will also increase the translator vocabulary.

Another recommendation is to reinforce the knowledge of each and every translation technique, these must be mastered by the translator in order to easily define the correct procedure to be used. The correct technique will help the researcher to accomplish an accurate, natural and communicative document, the wrong technique may confused the reader.

The creation of a glossary is a must. Most of the documents contain unknown vocabulary and technical terms thus a clear definition must be found in order to make the translation precise.

The assistance of a professional on the field or a native speaker can be of great help. A glossary will not only save a lot of time while translating but will increase the translator knowledge and vocabulary.

Finally, any professional must be updated and the translator is not the exception so new materials or theories about the translation process must be followed. Also the habit of reading must be a daily discipline, this will increase knowledge but also vocabulary, mandatory requirements for a successful translator.

Works Cited

- Aranda, L. (2007). *Handbook of Spanish-English Translation*. Lanham, Maryland: University Press of America.
- Benabdelali, Abdessalam. (2006) *In translation*. Fi Attarjama. Dar Toubkal
- Cambridge Dictionaries Online*. (2015). Retrieved from
<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/accurate>
- Clarke and Clarke (1970). *Research processes in physical education, recreation, and health*. Prentice-Hall, 1970
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design*. California: SAGE Publications, Inc.
- Gapper, S. E. (2008). *Manual de gestión germinológica* . Heredia, Costa Rica: EUNA, Editorial Universidad Nacional.
- Ivacovoni, A. (2009). *Translation by Omission*. Retrieved from:
<http://iacovoni.wordpress.com/2009/02/01/translation-by-omission>
- Leedy, P. & Ormrod, J. (2001). *Practical research: Planning and design* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Marshall and Rossman (1999). *Designing qualitative research*. Ed Thousand Oaks, CASage Google Scholar
- McGuire S. (1980). *Translation Studies*. Methuen, London
- Mohamed Mehrach. (1977). *Towards a Text-Based Model for Translation Evaluation*. Ridderkerk: Ridden Print

Molina, L., & Hurtado, A. (2002). *Translation Techniques Revisited: A Dynamic and Functionalist Approach*. Barcelona: Meta.

Munday, J. (2012). *Introducing Translation Studies*. New York: Routledge.

Newmark, P. (1988). *A Textbook of Translation*. Hertfordshire: Prentice Hall International.

Nida, E., & Taber, C. (1969). *The Theory and Practice of Translation*. Leiden, The Netherlands: Koninklijke Brill NV.

Oxford Dictionary. (1998). Retrieved from:

<https://en.oxforddictionaries.com/definition/natural>

Patton, M.Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 3rd edn. London: SAGE.

Sabino C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Ed. Panapo, Caracas

Schwandt, 2007. *The Sage Dictionary of Qualitative Inquiry*. (Third ed.), Thousand Oaks, California: sage Publication, Inc.

The Language Realm. (2016). Retrieved from

<http://languagerealm.com/articles/history-of-translation.php>

The Merriam Webster Dictionary (1978). Retrieved from

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/communicative>


Torop P. (2010). *Translation as Communication and Auto-communication*. Francesca Maccioni per l'edizione italiana.

Vásquez-Ayora, G. (1977). *Introducción a la traductología curso básico de traducción*. Washington, D.C.: Georgetown University Press.

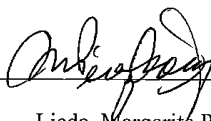
Vinay, J.-P., & Darbelnet, J. (1995). *Comparative Stylistics of French and English A Methodology for Translation*. Philadelphia: John Benjamins B.V.

Tribunal Examinador

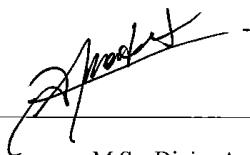
Esta Tesina fue aprobada por el Tribunal Examinador de las Carreras de Inglés de la Universidad Internacional de las Américas, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Inglés con énfasis en Traducción.



M.Sc. Catalina Guerrero Troyo
Tutora



Licda. Margarita Pérez Roig
Lectora



M.Sc. Dinier Amador Serrano
Director de las Carreras de Inglés

Carta del Director de Carrera

San José, 12 de agosto de 2019

Señores
Universidad Internacional de las Américas
Estimados señores:

El suscrito M.Sc. Dinier Amador Serrano, Director de las Carreras de Inglés, hace constar que ha revisado la Tesina del estudiante, Gabriela Avila Cartin, portador(a) de la cédula de identidad no. 1-0627-0804, que ha titulado: *Translation and Analysis of some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional.*

La mencionada Tesina, responde a los requisitos exigidos en la Guía que muestra carrera tiene para estos casos. Por tanto, se autoriza al autor para que lo presente ante el tribunal examinador nombrado para esta ocasión.

Atentamente,



M.Sc. Dinier Amador Serrano
Director de las Carreras de Inglés

Carta del Lector

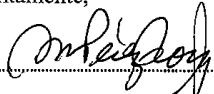
San José, 12 de agosto de 2019

Máster
Dinier Amador Serrano
Director de las Carreras de Inglés
Universidad Internacional de las Américas

Estimado señor:

La estudiante Gabriela Avila Cartín, portadora de la cédula de identidad no. 1-0627-0804, ha presentado para su lectura y corrección de estilo la tesis denominada *Translation and Analysis of some articles from English to Spanish and from Spanish to English for Universidad Nacional*. He revisado y corregido la coherencia de los objetivos con el marco teórico, instrumentos y resultados, la calidad del trabajo y la relevancia del trabajo. Por lo tanto, hago constar que este se encuentra listo para ser presentado a la Universidad como trabajo de graduación.

Atentamente,



Licda. Margarita Pérez Koig
Lectora de Tesis



Universidad Internacional de las Américas Código de Ética

La suscrita **Gabriela Avila Cartín**, número de carné: **1-0627-0804** graduada del grado de Licenciatura Inglés con énfasis en Traducción de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

PROBIDAD: actuar siempre con rectitud y honradez.

PRUDENCIA: actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

JUSTICIA: permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

RESPONSABILIDAD: cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

DISCRECIÓN: guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

INDEPENDENCIA DE CRITERIO: no involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

DIGNIDAD Y DECORO: actuar con sobriedad y moderación.

TOLERANCIA: evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

EQUILIBRIO: desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

ACTUALIZACIÓN: comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

VOCACIÓN: mostrar siempre apego al trabajo y a la educación recibida, como fundamentos para el desempeño laboral.

ENA FE: toda conducta o comportamiento, criterio emitido y labor desempeñada debe basarse en los más altos principios éticos y tendrá como fundamento la buena fe.

Gabriela Avila Cartín

1-06270804