



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

**“IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE  
SITUADO EN MATEMÁTICAS Y CIENCIAS A  
TRAVÉS DEL DEPORTE EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

**P R E S E N T A :**

**MELISSA ELIZABETH GONZALEZ SOTO**

**DIRECTORA DE TESIS: DRA. SOFÍA RIVERA ARAGÓN**

**REVISOR DE TESIS: DR. ROLANDO DÍAZ LOVING**

**SINODALES: DRA. ISABEL REYES LAGUNES**

**DRA. ROZZANA SANCHEZ ARAGON**

**DR. GERARDO BENJAMIN TONATIUH  
VILLANUEVA OROZCO**



México, D.F.

2014.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>1. EL ADOLESCENTE Y SU DESARROLLO</b> .....	<b>8</b>
1.1    DESARROLLO FÍSICO .....	9
1.2    EL CEREBRO Y EL DESARROLLO COGNOSCITIVO EN ADOLESCENTES .....	11
1.3    DESARROLLO SOCIAL Y EMOCIONAL .....	12
1.4    LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	14
1.5    PROBLEMÁTICAS EN TORNO AL ADOLESCENTE.....	14
1.5.1 <i>Problemas alimentarios</i> .....	15
1.5.2 <i>Depresión</i> .....	16
<b>2. LA PSICOLOGÍA DEL DEPORTE</b> .....	<b>17</b>
2.1    EL FÚTBOL AMERICANO.....	18
<b>3. LA PSICOLOGÍA DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS</b> .....	<b>20</b>
3.1    LA CIENCIA DEL BÉISBOL (THE SCIENCE OF BASEBALL) .....	20
3.2    LA CIENCIA DE... PROPUESTAS DE LA FUNDACIÓN NACIONAL DE CIENCIA (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, NSF).....	23
<b>4. LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO</b> .....	<b>25</b>
<b>5. LA PROPUESTA CONSTRUCTIVISTA</b> .....	<b>29</b>
<b>6. EL APRENDIZAJE SITUADO</b> .....	<b>34</b>
6.1    DEWEY: TEORÍA DE LA EXPERIENCIA .....	35
6.2    LA PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA .....	37
6.3    APORTACIONES DE LEV VYGOSTKY: EL APRENDIZAJE AUTÉNTICO Y LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA .....	38
6.4    EL APRENDIZAJE INFORMAL E INCIDENTAL .....	38
6.5    LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA .....	39
<b>7. LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS</b> .....	<b>42</b>
7.1    IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS EN LA ACTUALIDAD EN MÉXICO Y EN EL MUNDO .....	42
7.2    IMPACTO DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS .....	45
7.3    DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA .....	45
7.4    LA ENCULTURACIÓN CIENTÍFICA.....	48
7.5    APOYO AL ESTUDIANTE EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS.....	49
7.6    LAS PROPUESTAS CONSTRUCTIVISTAS EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA .....	49
<b>8. LOS MAPAS MENTALES</b> .....	<b>52</b>
8.1    ELABORACIÓN DEL MAPA MENTAL .....	52
8.1.1 <i>Antes</i> .....	52

8.1.2	<i>Durante</i> .....	53
8.1.3	<i>Después</i> .....	55
8.2	LA CIENCIA DETRÁS DE LOS MAPAS MENTALES .....	56
8.2.1	<i>La inteligencia y las inteligencias: su relación con los mapas mentales</i> .....	58
8.2.1.1	Definiciones de inteligencia y sus teorías .....	58
<b>9.</b>	<b>EL MOVIMIENTO SCOUT EN MÉXICO</b> .....	<b>61</b>
<b>10.</b>	<b>MÉTODO</b> .....	<b>66</b>
10.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	66
10.1.1	<i>Justificación</i> .....	66
10.1.2	<i>Pregunta de Investigación</i> .....	66
10.2	OBJETIVOS .....	66
10.2.1	<i>General</i> .....	66
10.2.2	<i>Específicos</i> .....	67
10.3	HIPÓTESIS .....	68
10.4	VARIABLES .....	68
10.5	MUESTREO.....	68
10.5.1	Descripción de la muestra .....	68
10.6	MATERIALES E INSTRUMENTOS.....	78
<b>11.</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b> .....	<b>79</b>
11.1	DISEÑO Y ESTRUCTURA DE LOS BLOQUES .....	82
<b>12.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>95</b>
<b>13.</b>	<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>102</b>
<b>14.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>106</b>
<b>ANEXO 1</b>	.....	<b>110</b>
<b>ANEXO 2</b>	.....	<b>114</b>
<b>ANEXO 3</b>	.....	<b>116</b>
<b>ANEXO 4</b>	.....	<b>122</b>
<b>ANEXO 5</b>	.....	<b>129</b>
<b>ANEXO 6</b>	.....	<b>133</b>
<b>ANEXO 7</b>	.....	<b>138</b>

## RESUMEN

El constructivismo propone que el aprendizaje es un fenómeno que surge a partir de la interacción de un individuo con el conocimiento, su ambiente y la socialización. El aprendizaje es pues una construcción del conocimiento (Coll, 2000). La educación científica por mucho tiempo estuvo influenciada por la teoría conductista, sin embargo con las investigaciones de Piaget en los 60's (Hassard & Dias, 2009) impactaron la educación para convertirlo en un campo interdisciplinario, en este sentido el aprendizaje en ciencias y matemáticas a través de un enfoque constructivista hace del individuo un actor en lugar de un receptor en la dinámica de aprendizaje, es decir permite el descubrimiento de la realidad. El aprendizaje situado supone que los conocimientos son extraídos de situaciones que anteceden la comprensión de una problemática donde el interés en ésta juega un papel fundamental para la experiencia del individuo (Fernández Almenara, 2009; Hassard & Dias, 2009).

El programa de intervención elaborado, “La ciencia del fútbol americano”, tomando como bases el constructivismo, el aprendizaje situado de Dewey y la propuesta hecha por Valerdi, Valenzuela, Kenji y Monreal (2013) en su programa “La ciencia del béisbol de Arizona”, propone un currículum en ciencias y matemáticas a través de la exploración de algunos fenómenos presentes en el beisbol y la práctica del mismo, promoviendo así la exploración, la curiosidad, el interés y el búsqueda en jóvenes adolescentes.

La evaluación del programa se hizo en tres ejes: Pretest-Postest, Evaluación de Miniproyecto por Rúbricas y Evaluación del programa por parte de los participantes. En el Pretest-Postest las medias aumentaron para la evaluación posterior a la aplicación del programa, incrementando también el desempeño en áreas como Matemáticas, en la cual además de presentar un desempeño menor en el pretest también lo fue en las medias de los promedios que los estudiantes refirieron que tienen en la educación formal.

Este proyecto representa una alternativa para la educación en ciencias y matemáticas a través del deporte, considerando así que los adolescentes pueden aprender mejor mientras estén interesados en los contenidos y las actividades para generar los conocimientos.

Palabras clave: *aprendizaje situado, constructivismo, aprendizaje por exploración, educación en ciencias, educación matemática, aprendizaje por problemas, “La ciencia del Fútbol Americano”*

## ABSTRACT

Constructivism proposes learning as a phenomenon that emerges from an individual's interaction with knowledge, the environment and socialization. Learning is a construction of knowledge (Coll, 2000). Science education has been influenced by the behaviorist theory; however Piaget's research in the 60s (Hassard & Dias, 2009) has influenced education. Thus, education has become an interdisciplinary field, now learning science and mathematics through a constructivist approach, the individual is an actor instead of a receptor in the learning dynamics, in other words, constructivism allows the discovery of reality. Situated learning assumes that knowledge is extracted from situations that precede the understanding of a problem where the interest in it plays a key role in the experience of the individual (Fernandez Almenara, 2009; Hassard & Dias, 2009).

The intervention program developed, "*La ciencia del fútbol americano*" (The science of American football) has taken the bases of constructivism, situated learning Dewey and the proposal made by Valerdi, Valenzuela, Kenji and Monreal (2013) in their program: "The Science of Baseball Arizona" they propose a curriculum in science and mathematics through exploration of several phenomena presented in baseball and the practice of it, thus promoting exploration, curiosity, interest and research spirit in young individuals.

The program's evaluation consisted in three areas: Pretest - posttest, Mini-Project Assessment by rubrics and program's evaluation by the participants. The Pretest - Posttest average increased for evaluation after implementation of the program, and increase performance in areas such as mathematics, which also present a lower performance on the pretest it was also in the middle of averages that students reported having formal education.

This project represents an alternative to math and science education through sport, and considering that adolescents can learn better while they are interested in the content and activities to generate learning experiences.

Keywords: situated learning, constructivism, learning by inquiry, science education, mathematics education, learning by problems, "Science of Football"

## Introducción

La presente tesis, tiene como objetivo presentar una alternativa para la educación en ciencias (Física y Biología) y matemáticas, al adaptar programas extracurriculares desarrollados y aplicados en los Estados Unidos de América (EUA), que han utilizado al béisbol como medio para la comprensión de dichas áreas.

El aprendizaje situado de Dewey, partiendo de los supuestos del enfoque constructivista, sostiene que a partir de conocimientos previos el estudiante puede construir nuevos dependiendo del contexto y sus actividades (Harley, 1996).

En esta Tesis el programa de intervención educativa propuso al fútbol americano, deporte popular entre los jóvenes, para comprender algunos temas de Ciencias (Biología y Física) y Matemáticas propuestos en los currículos oficiales de la Secretaría de Educación Pública en Educación Secundaria.

Los resultados obtenidos resultan alentadores pues las medias en el postest fueron superiores que las medias en el pretest. Lo cual sugiere que el programa de intervención utilizado fue exitoso y cumplió sus propósitos: enseñar a través de un contexto interesante e innovador a adolescentes.

De ahí que el capítulo uno explica el desarrollo adolescente, cambios, procesos, etc. que sitúan a la muestra de esta investigación. El capítulo dos y tres exploran la influencia de la psicología del deporte en los programas educativos, en especial en la educación en ciencias y matemáticas, habiendo estudiado el programa “La ciencia del béisbol de Arizona” de Valerdi, Valenzuela, Kenji y Monreal (2013). Para evaluar las necesidades de la educación en el contexto mexicano fue necesario estudiar el sistema educativo nacional y en especial aquel dedicado a la educación secundaria en el país, por lo cual en el capítulo 4 se exploran estos fundamentos teóricos.

El constructivismo y el aprendizaje situado fueron los contenidos teóricos que fundamentaron la elaboración del programa de intervención, las actividades y la didáctica de los bloques, éstos constituyen los capítulos cinco, seis y siete de la tesis.

Por otra parte la elaboración de este programa también requirió materiales visuales que facilitaran la exploración de los contenidos por lo cual se estudiaron los mapas mentales, tanto su elaboración como la ciencia que hay detrás de ellos, que conforman el capítulo ocho.

La población que vivió el programa de intervención fueron miembros del movimiento scout en México, para conocer la filosofía y el método de ésta organización se estudiaron las estructuras de la misma, estos conceptos están ubicados en el capítulo nueve.

Antes de la aplicación del programa de intervención se llevó a cabo el planteamiento del problema, definiendo los objetivos, la hipótesis y las variables, datos que se encuentran recabados en el capítulo diez, describiendo así la muestra y los materiales e instrumentos utilizados para la evaluación del programa.

La elaboración del programa de intervención “La ciencia del fútbol americano” tuvo sus bases teóricas y también confiabilidad por jueces, el cual se describe en todas sus etapas en el capítulo once.

La aplicación del programa de intervención y posterior a la captura y el análisis estadístico se procedió a la redacción de los resultados en los cuales se presentan en el capítulo doce. Posteriormente esto dio lugar a la discusión de los datos, su análisis y propuestas para el futuro en el capítulo trece.



# 1. El adolescente y su desarrollo

En las sociedades preindustriales no se reconocía un estado intermedio entre la niñez y la edad adulta, es durante el siglo XX cuando se legitima un proceso de transición entre dichas etapas (Juveniles, 2011). Esta transición no se distingue por un suceso único, sino por una serie de cambios a nivel físico, cognoscitivo, emocional y social. Este proceso lleva por nombre adolescencia y está permeado por todo un contexto social, cultural e incluso económico. La adolescencia inicia con la madurez sexual desarrollada en la pubertad, lo que indica la capacidad reproductora de un individuo (Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010).

La adolescencia inicia aproximadamente a los 12-13 años y concluye al final de la segunda década de vida (Palacios, 1995). De acuerdo con Papalia, Wendkos Olds y Ruth (2010) este proceso provee de una serie de oportunidades para crecer en todas las áreas: social, física, cognoscitiva, etc.

Este proceso está marcado en algunas sociedades con ritos de transición. Algunos ejemplos son la instrucción en los deberes domésticos y parentales, ceremonias y marcas físicas.

En este capítulo se examinarán las áreas de desarrollo del adolescente, pues la propuesta de tesis fue llevada a cabo con muchachos entre 11 y 15 años. En Psicología se sabe que es vital conocer a la población para tener mejores resultados en la intervención.

## ***1.1 Desarrollo físico***

Como se mencionó, la pubertad es el conjunto de cambios biológicos en el individuo que inicia alrededor de los 10 años, algunas de sus manifestaciones son en los varones: crecimiento de los testículos, cambio de voz, primera eyaculación; en las niñas se presenta el crecimiento de los senos, la menarquía, ensanchamiento de las caderas. En ambos se presenta el crecimiento de vello púbico, desarrollo muscular, cambios en la piel, mayor actividad de glándulas productoras de grasa y sudor. Las adolescentes presentan un estirón de crecimiento dos años antes que los varones (Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010). Las glándulas relacionadas con este proceso son la hipófisis, las gónadas y las suprarrenales. La primera produce la hormona de crecimiento; las segundas producen estrógenos y andrógenos; por último las suprarrenales regulan los niveles de éstas últimas (Rice, 1997).

De acuerdo con Papalia y sus colaboradores en el libro *Desarrollo Humano* (2010) existen factores que pueden influir en el desarrollo físico del adolescente como el contexto socioeconómico, las toxinas del medio ambiente, la alimentación, la práctica del ejercicio, enfermedades, el estrés, la higiene de sueño, la relación de apoyo con los padres, entre otras.

Los autores Susman y Rogol (2004 en Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010) afirman que los cambios de la pubertad comienzan alrededor de los 8 años en niñas y 9 en niños. El proceso puberal generalmente de tres a cuatro años. Con el objetivo de ilustrar los cambios que ocurren en niños y niñas y las edades en las que suelen ocurrir, a continuación se presenta la tabla “Secuencia usual de cambios fisiológicos en la adolescencia” y “Características sexuales secundarias” (Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010).

**Secuencia usual de cambios fisiológicos en la adolescencia**

(Obtenido de Papalia et al, 2010, p. 357)

<b>Características femeninas</b>	<b>Edad en la que aparece por primera vez</b>
Crecimiento de los senos	6-13
Crecimiento del vello púbico	6-14
Crecimiento corporal	9.5-14.5
Menarquía	10-16.5
Aparición de vello axilar	Alrededor de dos años después de la aparición del vello púbico
Mayor actividad de las glándulas productoras de grasa y sudor (que puede provocar acné)	Más o menos al mismo tiempo que la aparición del vello axilar
<b>Características masculinas</b>	<b>Edad en que aparece por primera vez</b>
Crecimiento de los testículos y el escroto	9-13.5
Crecimiento del vello púbico	12-16
Crecimiento corporal	10.5-16
Crecimiento del pene, la próstata y las vesículas seminales	11-14.5
Cambio de voz	Más o menos al mismo tiempo que el crecimiento del pene
Primera eyaculación de semen	Alrededor de 1 año después del crecimiento del pene
Aparición del vello facial y axilar	Alrededor de 2 años después de la aparición del vello púbico
Mayor actividad de las glándulas productoras de grasa y sudor (que puede provocar acné)	Más o menos al mismo tiempo que la aparición del vello axilar

<b>Características sexuales secundarias</b> <b>(Obtenido de Papalia et al, 2010, p. 357)</b>	
Niñas	Niños
Senos	Vello púbico
Vello púbico	Vello axilar
Vello axilar	Desarrollo muscular
Cambios en la voz	Vello facial
Cambios en la piel	Cambios en la voz
Mayor anchura y profundidad de la pelvis	Cambios en la piel
Desarrollo muscular	Ensanchamiento de hombros

### ***1.2 El cerebro y el desarrollo cognoscitivo en adolescentes***

El cerebro no es una entidad estática, gracias a los descubrimientos en plasticidad neuronal y métodos de imagenología podemos explorar cuáles son los cambios que éste presenta durante la adolescencia.

En la adolescencia ocurren cambios en las estructuras del cerebro relacionadas con las emociones, el juicio, la organización de la conducta y el autocontrol (Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010). Los adolescentes tienen un proceso de manejo de emociones distinto al de los adultos; los adolescentes entre 11 a 13 años, tienden al uso de la amígdala, estructura relacionada con las emociones y el instinto; los adolescentes de 14 a 17 años tienden a usar los lóbulos frontales, relacionados con el juicio y la regulación emocional. Estos procesos nos permiten estudiar algunos fenómenos frecuentemente relacionados con la adolescencia como la violencia, la dificultad para plantearse metas, etc. (Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010).

Los cambios en la corteza cerebral nos permiten observar la producción de materia blanca que va desde la región posterior hacia la frontal, poda de conexiones dendríticas, aumentando así la eficiencia del cerebro (Blakemore, 2012). Asimismo Blakemore (2012) menciona que los cambios estructurales en el cerebro son una oportunidad para la intervención de la educación. El cerebro no solo se rige por los cambios propios del crecimiento sino también por las actividades, experiencias, ambiente que permean al mismo.

En cuanto al desarrollo cognitivo en el adolescente, Berger (1998) habla de las nuevas capacidades del joven adolescente como la especulación, la formulación de hipótesis, el pensamiento deductivo, entre otros. De acuerdo con los estadios de Piaget (Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010) los adolescentes se encuentran en la etapa de operaciones formales, lo cual permite además de las capacidades ya mencionadas la reflexión de principios abstractos como la justicia, el amor, el sentido de la vida, etc.

Otra de las características de pensamiento en la adolescencia es el egocentrismo en la adolescencia, que se define como la intensa conciencia del joven sobre sí mismo (Santrock, 2006), dicho egocentrismo se puede manifestar de dos maneras a nivel social:

- a) Audiencia imaginaria: consideran que despiertan un interés sobre ellos mismos en los demás.
- b) Fábula personal: el adolescente puede pensar que es único e invulnerable.

### ***1.3 Desarrollo social y emocional***

Este torbellino de cambios a nivel físico y cognitivo también tienen una correspondencia a nivel socioemocional; el adolescente experimenta importantes transformaciones que lo llevarán a reflexionar sobre sí mismo.

La autoestima, el valor que un individuo tiene sobre sí mismo, presenta variaciones en este periodo. Las investigaciones reportadas de Santrock (2006) sugieren que la autoestima tiende a bajar más en las muchachas durante la adolescencia temprana, esto se explica porque en las ellas la imagen corporal negativa que pueden llegar a desarrollar.

Otro de los constructos a estudiar es la identidad. La adolescencia trae consigo la llamada “crisis de identidad” (Berger, 1998). El adolescente desarrolla entonces distintas versiones de sí mismo con el objetivo de ser aceptado, impresionar otros o probar un nuevo rol. Estos comportamientos tienen como objetivo la construcción del individuo. Los factores que influyen en la construcción de la identidad son la familia, la escuela, los grupos de amigos, medios, la cultura, entre otros.

Los cambios hormonales, cognitivos, físicos y sociales, crean una especie de inestabilidad emocional, por lo cual se observa un estado permanente de estrés en el adolescente (Santrock, 2006), algunos ejemplos son los altibajos emocionales, la intensidad de las emociones que a veces es incongruente con las causas que las pueden provocar, explotar con o sin provocación.

La relación con los padres suele tener mucha influencia en el desarrollo del adolescente. Sin embargo esto no significa que esté ausente de conflicto, dependiendo del estilo de relación pueden surgir conflictos en la relación. Por lo cual se recomienda el cariño, respeto, interés y comunicación entre el joven y los padres (Santrock, 2006).

Por otra parte la relación con los pares es especialmente importante; con los amigos se genera un lazo de proximidad que les puede proteger de sentimientos negativos (Santrock, 2006). Los grupos de pares influyen al adolescente, pero todo depende de

qué grupo se esté hablando, por ejemplo un grupo deportivo, puede influenciar positivamente a un muchacho a alcanzar objetivos colectivos y personales, mientras que alguna pandilla puede orillarlos a comportamientos antisociales. Las relaciones amorosas también tienen un rol en este proceso: en una etapa inicial tiene el objetivo de explorar el romanticismo y cómo es percibida esta actividad en los otros, posteriormente, después de la adquisición de competencias de interacción en pareja surgen necesidades como el apego o la actividad sexual (Santrock, 2006).

### ***1.4 La actividad física***

La actividad física o la ausencia de ésta, influye en la salud física y mental. Los beneficios de su práctica son el desarrollo sano del aparato locomotor, del sistema cardiovascular, control del sistema neuromuscular, control de peso y a nivel psicológico control de la ansiedad y la depresión (OMS, 2013).

Dicho argumento se encuentra también sustentado en Papalia, Wendkos, Olds y Ruth (2010) los autores afirman que el ejercicio regular aportan beneficios al cuerpo adolescente, el control de ansiedad y estrés, aumento del autoestima y del desempeño académico.

### ***1.5 Problemáticas en torno al adolescente***

El puente entre la infancia y la edad adulta supone también un estado de vulnerabilidad para el individuo. Los problemas alimentarios y la depresión son algunos de los problemas más urgentes a tratar entre la población de esta etapa de la vida.

### **1.5.1 Problemas alimentarios**

La alimentación es vital para el óptimo desarrollo en la adolescencia. Una buena alimentación en esta etapa de la vida fortalecerá la prolongación de buenos hábitos a la adultez. Los trastornos alimentarios han tenido un crecimiento en las sociedades occidentales donde el rol de la delgadez es socialmente aceptado, sin embargo se reporta un aumento a nivel global.

La obesidad en la adolescencia desencadena más problemas de salud como desarrollar colesterol alto, hipertensión, diabetes que pueden desencadenar anomalías a nivel social, psicológico y físico, pues este estado les puede dificultar la práctica de actividades como realizar tareas domésticas, jugar, e incluso ir a la escuela. Patrick (2004 en Papalia, Wendkos Olds, & Ruth, 2010), reporta que el principal factor de riesgo en los adolescentes para padecer obesidad es la falta de actividad física.

Por otra parte tenemos la anorexia nerviosa y la bulimia nerviosa, que tienen sus inicios en la imagen corporal que el muchacho o muchacha forma de sí mismo. Durante la adolescencia se tiene un incremento de la grasa corporal, lo cual afecta a muchas niñas. Algunas de ellas inconformes se someten a dietas y tratamientos que si no son tratados a tiempo pueden desencadenar los problemas ya mencionados. La anorexia se refiere al acto de dejar de comer, los factores de riesgo son la interrupción de la menstruación, el ejercicio físico en exceso y baja autoestima (Santrock, 2006).



## **1.5.2 Depresión**

La depresión en el adolescente tiene una presencia más fuerte en las muchachas, siendo algunas de las razones la imagen de su cuerpo que ha cambiado, la presión social, cambios hormonales, etc. Los factores familiares y sociales pueden situar en vulnerabilidad al adolescente (Santrock, 2006). Como se mencionó en el subcapítulo de desarrollo emocional es importante la presencia de los padres u otros grupos que apoyen al adolescente, que lo hagan sentir seguro para así fortalecer habilidades que le permitan desarrollarse plenamente.

En el programa educativo propuesto se ha buscado integrar estos conocimientos sobre los adolescentes a través de 5 ejes:

1. Los cambios estructurales en el cerebro adolescente (Blakemore, 2012) favorecen la intervención educativa
2. Desarrollo de nuevas capacidades cognitivas que favorecen la investigación y la búsqueda de respuestas (Blakemore, 2012)
3. Buscar incrementar la motivación al logro a través del trabajo en equipo, el desarrollo de un proyecto, la participación y la autoeficacia
4. Promoción de la actividad física
5. Prevención de problemáticas a través de la reflexión y la discusión

El programa de intervención educativa la “Ciencia del Fútbol Americano” buscó la aplicación de esos ejes durante las 3 ediciones del mismo, tanto en los bloques como en actividades libres, alentando así el involucramiento de los muchachos.

En este capítulo hemos explorado la importancia de la actividad física para el desarrollo pleno del adolescente, en el siguiente capítulo se abordará el área de la Psicología que estudia el vínculo entre el deporte y los procesos cognitivos, conductuales y emocionales en el ser humano: la Psicología del Deporte.

## 2. La Psicología del Deporte

La psicología del deporte nació en 1965, cuando en Roma se llevó a cabo el primer congreso internacional contando con la presencia de psicólogos, psiquiatras, médicos deportivos, técnicos, profesores, etc., todos ellos originarios de diferentes países (Tamorri, 2004).

Actualmente la psicología del deporte tiene como objetivo principal la optimización de las capacidades mentales, de los estados de ánimo y la administración del estrés en el deportista o bien de aquellos que practican cualquier actividad física (Tamorri, 2004).

Cox (2009) en su libro *Psicología del Deporte*, expresa que hay tres roles del psicólogo en el deporte: el enfoque clínico, el educativo y la investigación. Los propósitos de la educación, de acuerdo a Moral Santaella y Pérez García (2009) son:

- ✓ El desarrollo de habilidades intelectuales y del crecimiento
- ✓ El despertar de la vocación para la realización de un trabajo
- ✓ La función social-cívica para la preparación de los ciudadanos
- ✓ La función personal, enfatizando el desarrollo del individuo y su identidad personal

Por lo tanto el psicólogo educativo trabaja de manera integral con estas tres áreas procurando el pleno desarrollo del individuo que pueda atender. En este proyecto de investigación la psicología del deporte ha sido aplicada a través de la práctica del fútbol americano en su versión “tochito” en adolescentes.

## 2.1 El Fútbol Americano

Es un deporte jugado por dos equipos de 11 jugadores cada uno, en un campo con una longitud de 100 yardas, cada equipo debe defender su respectivo lado (línea de gol). Un juego puede durar 60 minutos y está dividido en cuartos de 15 a 12 minutos. Los equipos deben alternar posesión del balón y obtener puntos al anotar ya sea corriendo, lanzando o atrapando el balón (Stern, 2013). Tiene sus orígenes en el rugby inglés y fue popularizado en los Estados Unidos, en México hizo su aparición a finales del siglo XX, siendo en 1928 cuando se forma el equipo universitario, y en la década de los 30 nace el clásico UNAM-IPN (Americano, 2013).

Las reglas básicas de este juego son (NFL, 2013):

- ❁ El objetivo del juego es llevar el balón a la zona de anotación (end zone) del equipo contrario (6 puntos), sin embargo existen otras formas de anotación.
- ❁ Otras formas de anotación es el gol de campo, se trata de pasar el balón por unos postes situados en la zona de anotación (3 puntos); punto extra, luego de hacer una anotación en la zona de touchdown (end zone) el equipo puede optar por 1 punto si anota entre los postes ya mencionados o bien 2 puntos si lleva el balón a la zona de anotación desde la yarda 1 del equipo contrario.
- ❁ Se juega en un campo de 57x120 yardas de ancho; 20 yardas (10 en cada extremo) están destinadas a las zonas de anotación. El campo se marca cada 5 yardas con una línea continua y cada 10 con un número (ver Figura 1).



**Figura 1 Recuperada de <http://puntosport.tumblr.com/post/55288246058/nfl-reglas-basicas-para-aprender-de-futbol-americano>**

- De los 11 jugadores, cada uno tiene una posición diferente. A continuación las posiciones dependiendo la ofensiva y la defensiva.

Ofensiva: Mariscal de campo, tackle ofensivo, guardia, centro, corredor rápido, corredor de poder, receptor, ala cerrada,

Defensiva: Ala defensiva, tackle defensivo, linebackers, cornerbacks, safeties.

- El equipo avanza por intentos, el equipo tiene 4 para avanzar 10 yardas, si va más allá de las 10, tendrá 4 intentos para hacer otras 10.
- El avance del balón puede ser por pase (el mariscal de campo lanza el balón a otro jugador, éste lo recibe y busca avanzar) o bien por carrera (el mariscal deposita el balón a un corredor con el objetivo de ganar yardas).
- El partido está dividido en 4 tiempos de 15 minutos cada uno. Habiendo un descanso al final del 2º tiempo.
- El juego se puede detener cuando: el balón o un jugador se sale del campo, después de una anotación en la zona de touchdown, cuando un pase falla, cuando se solicita una revisión de jugada, cuando faltan dos minutos para terminar el segundo y cuarto tiempo.
- Penalizaciones: cuando hay salidas en falso, cuando hay fuera de lugar, excesiva dureza, interferencia del pase, demora, uso ilegal de manos, etc.

Algunas de las contribuciones que la Liga Nacional de Fútbol (*National Football League* NFL) ha hecho es la creación de un programa informativo de 10 vídeos que explora la ciencia detrás de este deporte, este proyecto se realizó en conjunto con la Fundación Nacional de Ciencia (*National Science Foundation*, NSF) (Science360, 2010).

Este apasionante deporte, ha sido vinculado con la ciencia a través de esos vídeos. ¿Es posible que otros deportes, actividades, juegos puedan ser vinculados con aspectos académicos? ¿Cómo podemos hacer atractivos temas que se exploran en los laboratorios de las secundarias a través del deporte? En el siguiente capítulo presentaremos aplicaciones del deporte en el aprendizaje de ciencias y matemáticas.

### **3. La Psicología del Deporte y la Educación en Ciencias y Matemáticas**

En el capítulo anterior se explora cómo la Psicología del Deporte influye en los procesos mentales, individuales y colectivos en la práctica deportiva tanto de profesionales como de aficionados. A continuación se presenta la revisión de algunos programas inspirados en el deporte para la enseñanza y el aprendizaje en ciencias, matemáticas o disciplinas afines.

#### ***3.1 La ciencia del Béisbol (The Science of Baseball)***

El Instituto Tecnológico de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology*, MIT) ha desarrollado un programa educativo extracurricular integrando un currículo académico y atlético para jóvenes de octavo y noveno grado (Secundaria en México) que asisten a escuelas de Boston y Cambridge, quienes presentan algunas dificultades para el estudio de las ciencias y las matemáticas. Entre sus objetivos están desarrollar pasión por el béisbol y el interés en la mejora académica (MIT, 2013). Dicho programa fue desarrollado por ingenieros, profesores en el área de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, un grupo interdisciplinario y padres de familia.

La Universidad de Arizona (*University of Arizona*, UA) inspirados por el programa anterior han desarrollado también un programa extracurricular emulando a la Ciencia del Beisbol en el MIT agregando contenidos y objetivos. Su principal justificación es un estudio realizado en 2008 donde se demostró que una de las razones por las cuales estudiantes de educación secundaria abandonan sus estudios son dificultades en de ciencias y matemáticas lo cual genera una especie de efecto dominó en los niveles educativos superiores, pues la inscripción para educación media superior se ve afectada y las personas que se dedican al estudio de las ciencias y las matemáticas a nivel superior es mínimo (Valerdi, Valenzuela, Kenji, & Monreal, 2013) (ver Figura 2).

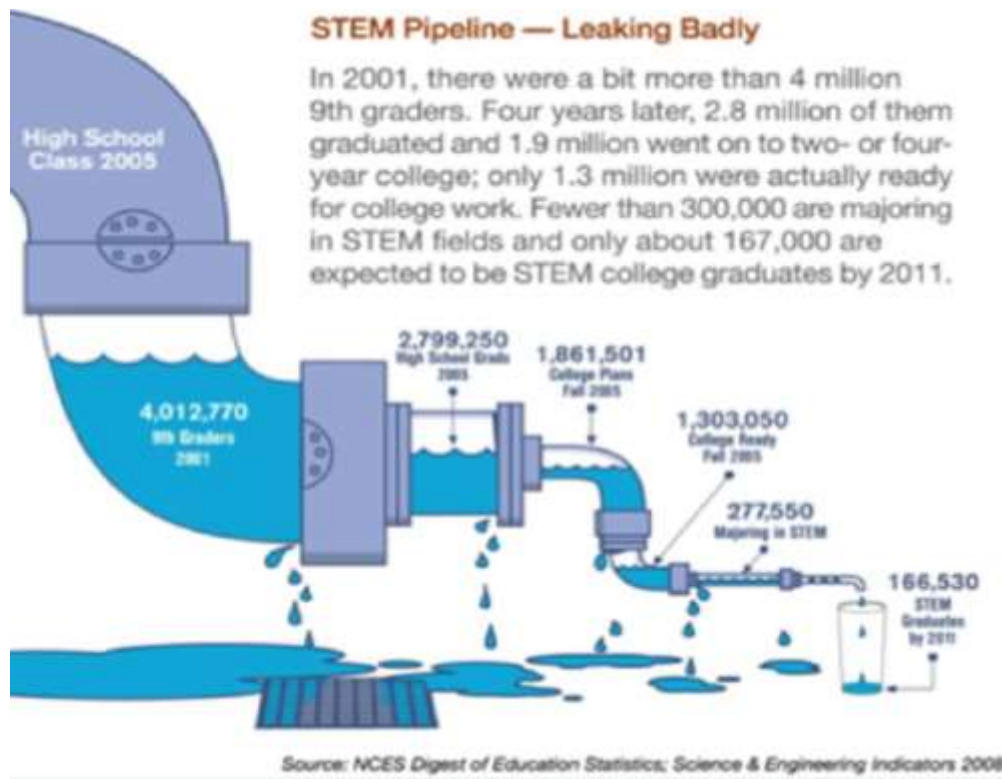


Figura 2 Recuperado de Valerdi, Valenzuela, Kenji y Monreal, 2013, pág. 2

Los esfuerzos del programa “La Ciencia del Béisbol de Arizona” (*Arizona Science of Baseball*) se concentran entonces en facilitar este programa a estudiantes de educación secundaria (*Middle School*). Para prevenir este fenómeno se fijaron el objetivo de empoderar jóvenes a través del interés deportivo, sus capacidades y fortalezas. Su currículo se enfoca en los estándares de educación nacional en ciencias (*National Science Education Standards*) (Valerdi, Valenzuela, Kenji, & Monreal, 2013).

Para la exploración de los tópicos se han utilizado dos ejes el académico y el atlético, Valerdi, Valenzuela, Kenji y Monreal (2013) a través de los cuales buscan una exploración fundamental de los conceptos y la aplicación en el terreno de juego, utilizan el aprendizaje por descubrimiento y la atención en los distintos estilos de aprendizaje.

Las características del programa son las siguientes (Valerdi, Valenzuela, Kenji, & Monreal, 2013):

- a) Desarrollo del currículo para chicos cursando secundaria con actividades en el salón de clases, actividad deportiva, tareas en casa. El último aspecto busca proveer de un espacio para compartir el aprendizaje con otros
- b) 6 campamentos de un mes para niños y niñas de escuela secundaria en el sur de Arizona, cada campamento tiene una capacidad de 30 niños.
- c) Tres fines de semana para entrenar a profesores y Staff en el currículo, con una capacidad de 20 profesores por sesión. 60 profesionales recibirán el entrenamiento y por lo tanto ellos pueden impactar hasta 125 estudiantes.
- d) Después de completar el programa, los estudiantes participantes reciben un programa de mentores; lo cual permite formar redes de contacto.
- e) Promoción del programa en eventos estatales.

En el presente proyecto de tesis se planteó imitar los puntos a y b. Plantear un currículum que permita a los jóvenes acercarse a la ciencia y las matemáticas a través del deporte con el objetivo de aumentar su desempeño académico y coadyuvar a los propósitos de la educación secundaria en México. Posteriormente este currículum adquirió la forma de 3 campamentos con duración de 2 días facilitado a jóvenes miembros del movimiento scout en edad de la sección educativa Tropa, para más detalles favor de consultar el capítulo dedicado al movimiento scout en México, Capítulo 9.

Las medidas de éxito en este programa se derivan de 4 objetivos específicos (Valerdi, Valenzuela, Kenji, & Monreal, 2013):

- a) Motivar el interés por la Ciencia, las Matemáticas, la Tecnología y la Ingeniería como opciones de carrera y educación
- b) Motivar a los estudiantes a sobresalir
- c) Proveer una oportunidad medible para la transformación individual
- d) Establecer un patrón para el cambio sustentable

Estas medidas de éxito se han buscado reproducir adaptándolas a la realidad y posibilidades del proyecto de tesis, a continuación se presenta un cuadro comparativo de las estrategias para conseguir los objetivos en los distintos programas.

Programa/Medida	Interés	Sobresalir	Tranformación	Cambio sustentable
<b>La Ciencia del Béisbol</b>	A través del deporte	Pláticas son personajes sobresalientes	Medición del impacto académico y personal	Mentores
<b>La Ciencia del Fútbol Americano</b>	A través del deporte	Plan de Vida y Carrera Ejemplos de personajes sobresalientes Desarrollo de proyecto	Pre-test Postest	Proyecto

### ***3.2 La ciencia de... Propuestas de la Fundación Nacional de Ciencia (National Science Foundation, NSF)***

La Fundación Nacional de Ciencia en colaboración con organizaciones deportivas, como la NFL (*National Football League*) han colaborado para el desarrollo de programas educativos tales como (NBCLearn, 2014):

1. Ciencia e ingeniería de los Juegos Olímpicos de invierno 2014 (*Science and Engineering of the 2014 Olympic Winter Games*)
2. La ciencia del Golf (*Science of Golf*)



3. La ciencia de los juegos olímpicos de verano (*Science of the summer olympics, engineering in sports*)
4. La ciencia del Hockey de la NHL (*Science of NHL Hockey*)
5. La Ciencia del NFL Fútbol (*Science of NFL Football*)
6. La ciencia de los juegos olímpicos de invierno (*Science of the Olympic winter games*)

Estos programas consisten en una serie de vídeos informativos que retoman las disciplinas ya mencionadas como medio para involucrar, inspirar y educar estudiantes de niveles básicos. Estos vídeos están en función de los currículos estadounidenses e incluyen material que permite a los estudiantes aprender más sobre los temas abordados.

Analizando los estudios citados se observó que es necesaria la intervención educativa en ciencias y matemáticas antes de llegar a la educación media superior y superior para evitar problemas de deserción, reprobación y abandono de los estudios. En Arizona han tenido éxito y continúan con sus programas beneficiando a jóvenes de secundaria, de acuerdo a las necesidades de México, ¿cómo se podría intervenir? ¿qué es necesario conocer de nuestro sistema educativo? ¿cómo podríamos adaptar este tipo de programas fuera de la escuela para jóvenes mexicanos?. En el siguiente capítulo se estudiará el sistema educativo nacional con énfasis en la educación secundaria.

## 4. La Educación Secundaria en México

En el capítulo anterior se exploró iniciativas independientes a la educación ofrecida por el estado a los jóvenes, es necesario entonces conocer cuál es la situación de la educación secundaria ofrecida por el gobierno a nivel nacional y conocer así cuáles son las áreas de oportunidad que estos programas de intervención educativa independientes pueden atender.

Para empezar este capítulo se analizará la situación general de la educación en México (SEP, Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2010-2011, 2011).

La matrícula total del sistema educativo nacional escolarizado estuvo conformado por 34.4 millones de alumnos, conformando el 31.7% de la población, de la cual el 23.1% se encuentra entre los 4 y 15 años de edad. El 74.6% de la población escolar se encuentra situada en la educación básica (preescolar, primaria, secundaria), el 12.2% estudia el nivel medio superior, el 8.7% el nivel superior.

A continuación se presenta el Resumen de la estadística de alumnos 2010-2011 (ver Figura 3) (SEP, Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2010-2011, 2011), donde se puede observar que la matrícula de estudiantes en secundaria es de 6,137,546, es la segunda población escolar más grande solo por debajo de Primaria. El programa de intervención educativa atendió a 39 estudiantes, de los cuales 15 eran de 6º de primaria y 24 cursando la secundaria en cualquiera de sus tres grados.

**RESUMEN DE LA ESTADÍSTICA DE ALUMNOS 2010-2011**  
**TOTAL**

TIPO/NIVEL	Total de la matrícula	Sostenimiento público				Sostenimiento Particular	% por Nivel
		Total	Federal	Estatad	Autónomo		
<b>Total del Sistema Educativo</b>	<b>34 384 971</b>	<b>29 939 767</b>	<b>3 597 341</b>	<b>24 659 940</b>	<b>1 682 486</b>	<b>4 445 204</b>	<b>100 %</b>
<b>Educación Básica</b>	<b>25 666 451</b>	<b>23 312 746</b>	<b>1 681 872</b>	<b>21 626 966</b>	<b>3 908</b>	<b>2 353 705</b>	<b>74.6 %</b>
Preescolar	4 641 060	3 993 595	388 293	3 603 307	1 995	647 465	13.5 %
Primaria	14 887 845	13 655 890	876 417	12 779 473		1 231 955	43.3 %
Secundaria	6 137 546	5 663 261	417 162	5 244 186	1 913	474 285	17.8 %
<b>Media Superior</b>	<b>4 187 528</b>	<b>3 454 129</b>	<b>1 056 923</b>	<b>1 876 649</b>	<b>520 557</b>	<b>733 399</b>	<b>12.2 %</b>
Profesional Técnico	376 055	320 951	56 163	244 651	20 137	55 104	1.1 %
Bachillerato	3 811 473	3 133 178	1 000 760	1 631 998	500 420	678 295	11.1 %
<b>Educación Superior</b>	<b>2 981 313</b>	<b>2 037 205</b>	<b>409 480</b>	<b>508 463</b>	<b>1 119 262</b>	<b>944 106</b>	<b>8.7 %</b>
Técnico Superior	113 272	107 254	632	101 924	4 698	6 018	0.3 %
Licenciatura	2 659 816	1 826 653	390 544	396 976	1 039 133	833 163	7.8 %
Posgrado	208 225	103 298	18 304	9 563	75 431	104 927	0.6 %
<b>Capacitación para el trabajo*</b>	<b>1 549 679</b>	<b>1 135 687</b>	<b>449 066</b>	<b>647 862</b>	<b>38 759</b>	<b>413 992</b>	<b>4.5 %</b>
<b>% por sostenimiento</b>	<b>100 %</b>	<b>87.1 %</b>	<b>10.5 %</b>	<b>71.7 %</b>	<b>4.9 %</b>	<b>12.9 %</b>	

\* Cifras estimadas

Figura 3 Recuperado de (SEP, Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2010-2011, 2011, pág. 14)

Se tiene una población considerable en las aulas, un poco más de un tercio de mexicanos asisten a la escuela, el presente proyecto se concentra en la educación que están recibiendo los estudiantes de educación básica (6º de primaria y secundaria), a continuación les invito a observar este cuadro con detenimiento.

En Educación Primaria y Educación Media Superior se aprecian las cifras para Cobertura, Deserción, Reprobación y Eficiencia Terminal, cuando para Educación Secundaria solo tenemos datos para la Absorción, la Cobertura, la Deserción y la Eficiencia Terminal. El indicador Reprobación explica que un alumno no ha obtenido los conocimientos necesarios del plan de estudios y que por lo tanto repetirán en curso o grado (Educativas, 2005), para ello hay que recordar que en 2008, la SEP eliminó el concepto reprobado del sistema educativo (Velasco, 2008) sin embargo en los otros niveles educativos se conserva este indicador (ver Figura 4).

Indicador Educativo	1995-96		2000-01		2005-06		2008-09		2009-10		2010-11							
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje						
<b>Educación Primaria</b>																		
Atención de 3 años	10.9	10.8	11.3	15.1	14.8	15.8	24.7	24.1	25.4	35.3	37.4	39.3	39.5	40.8	43.4	42.4	44.5	
Atención de 4 años	49.4	48.4	50.4	55.0	54.1	56.0	60.0	76.9	81.2	87.2	96.0	88.4	96.9	97.8	100.1	101.1	100.1	102.2
Atención de 5 años	76.8	76.3	77.5	83.7	80.2	81.3	82.8	92.2	93.5	96.2	95.4	97.0	96.4	97.8	98.8	97.7	97.2	98.3
Atención de 3, 4 y 5 años	45.8	44.9	46.3	50.2	49.6	50.9	56.6	65.9	67.4	77.6	76.7	78.6	79.1	79.2	80.1	80.9	80.0	81.8
Cobertura (6 a 12 años)	95.2	95.4	93.5	94.9	95.3	94.4	94.1	94.9	93.7	97.0	97.2	96.7	96.6	96.9	98.5	100.0	100.7	100.5
Deserción	3.1	10.8	17.0	1.8	2.1	1.8	1.3	1.5	1.1	1.0	1.2	0.8	0.8	1.0	0.7	0.8	0.9	0.8
Reprobación	7.8	7.8	7.8	6.0	7.1	4.9	4.3	5.3	3.4	3.8	4.7	3.0	3.5	4.2	2.7	3.4	4.2	2.8
Eficiencia Terminal	93.0	79.6	90.5	86.3	85.2	87.5	91.8	90.9	92.7	94.0	93.2	94.8	94.5	93.6	95.4	95.0	94.2	95.9
<b>Educación Secundaria</b>																		
Absorción	97.0	n.d.	n.d.	91.8	85.3	90.3	94.9	96.0	93.5	95.5	96.1	94.8	95.7	96.4	95.0	96.5	97.1	95.8
Cobertura (13 a 15 años)	74.9	76.3	73.4	83.8	84.3	83.3	81.8	81.1	82.8	85.2	84.6	85.9	85.3	84.7	85.8	85.9	86.6	86.2
Deserción	8.8	9.7	7.7	8.3	10.0	6.5	7.7	9.8	5.8	6.4	7.6	5.2	6.0	7.1	4.9	5.6	7.0	4.2
Eficiencia Terminal	75.8	73.0	78.8	74.9	70.3	78.9	79.2	73.6	83.0	81.4	78.0	84.9	82.2	78.9	85.6	82.9	78.4	86.5
<b>Educación Superior</b>																		
Absorción	89.8	n.d.	n.d.	83.3	86.9	90.1	95.3	96.7	92.2	96.9	100.0	93.6	96.4	89.8	93.2	96.7	100.0	83.5
Cobertura (16 a 18 años)	40.5	40.8	40.4	48.4	47.8	49.0	56.8	56.6	60.8	62.3	60.0	64.8	64.4	62.5	66.0	66.7	65.3	66.1
Deserción	18.5	21.1	15.8	17.5	20.8	14.3	16.5	19.0	14.0	15.9	17.7	14.1	14.9	17.2	12.8	14.5	18.8	12.2
Reprobación	42.3	43.7	40.8	37.4	42.4	32.7	34.7	39.6	30.0	35.0	40.4	30.0	33.8	36.9	28.7	33.2	38.0	28.5
Eficiencia Terminal	63.3	50.8	60.9	57.0	51.7	62.7	56.3	53.1	63.8	60.9	58.0	65.8	62.0	57.7	66.3	63.3	68.8	67.8
<b>Educación Superior Especializada</b>																		
Absorción en Licenciatura	60.5	n.d.	n.d.	62.1	67.5	77.3	74.6	80.3	89.7	73.7	81.1	87.7	76.1	83.8	89.9	76.5	83.7	70.5
Absorción en Técnico especializado*				5.1	6.5	4.0	5.3	6.7	4.1	5.8	7.0	4.5	6.4	6.2	4.8	6.5	6.5	4.8

Nota: Para el cálculo de los indicadores de atención y cobertura se utilizaron las proyecciones de población CONAPO, Febrero 2007.  
 Para los indicadores de eficiencia terminal, deserción y reprobación las cifras son estimadas para el ciclo 2010-2011.  
 \* Del ciclo escolar 1990-1991 a 1996-1997 la absorción en técnico superior está incluida en licenciatura.  
 n.d. No disponible.

**Figura 4 (SEP, Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2010-2011, 2011, pág. 27)**

Por otra parte la absorción es la relación porcentual entre el nuevo ingreso a primer grado y el egreso del último grado del nivel educativo inmediato inferior del ciclo escolar pasado, es decir nos permite conocer cuántos niños de primaria están estudiando la secundaria en el ciclo escolar siguiente. La deserción es el porcentaje de alumnos que abandonan las actividades escolares antes de terminar el grado o el nivel educativo. La eficiencia terminal es el número de alumnos que termina un nivel educativo de manera regular. Dados estos conceptos, podemos comprender que en la educación secundaria hay una absorción de 96.5%, es decir que 96 de 100 niños que terminaron la primaria irán a la secundaria, de esos 96 niños, el 5.6% no terminarán. Sin embargo recordemos la eficiencia terminal, la cual representa el 82.9%, es decir que al final del ciclo escolar de los 96 niños que entraron a secundaria solo 79 egresarán. De esos 79, en efecto el 96.7% entrarán a la educación media superior, lo cual significa 76 adolescentes. Es en este nivel donde las cifras comienzan a descender: la eficiencia terminal disminuye hasta 63.3%, es decir de los 76 niños que entraron, solo 48 terminaron la preparatoria o afines. De esos 48, solo

76.5% entrará a la universidad, es decir 36 de los 100 niños con los que comenzamos este análisis.

Desde el punto de vista de esta investigación, al no indicarse las cifras de reprobación en educación secundaria y al mostrar los indicadores educativos que se elevan en el nivel educativo inmediato superior (educación media superior), con reprobación de 33.2% y deserción de 14.5%, y que la reprobación es un factor de riesgo para la deserción hace voltear la mirada a la educación secundaria y atender las principales dificultades: Ciencias y Matemáticas.

## 5. La propuesta constructivista

En el informe de prácticas de Márquez Ortiz y Ríos Baza (2010) se menciona una de las características principales de la psicología de la educación: la naturaleza pluriparadigmática. Estando de acuerdo en esta reflexión, se considera importante la exploración de la propuesta constructivista en la Psicología. El aprendizaje situado se encuentra dentro de ésta, una de las más influyentes en la psicología actual con diversas aplicaciones en la educación. En el presente capítulo se revisará el modelo constructivista así como sus principales perspectivas.

El constructivismo es una propuesta interaccionista en la que el conocimiento un fenómeno orgánico que se modifica con la aparición de nuevos estímulos. El aprendizaje es una construcción del conocimiento (Coll, Constructivismo e intervención educativa. ¿Cómo enseñar lo que ha de construirse?, 2000) y la enseñanza juega el papel de apoyo en este proceso. El conocimiento es una construcción y una condición para nuevos aprendizajes (Márquez Ortiz & Ríos Baza, 2010). El individuo es una entidad que media en la selección, la evaluación y la interpretación de la información, y al mismo tiempo dotando de significado esta experiencia (Márquez Ortiz & Ríos Baza, 2010).

Durante la primera mitad del siglo XX, la educación científica estuvo fuertemente influenciada por la teoría conductista, sin embargo cuando la aparición de las investigaciones de Jean Piaget en la década de los 60 empezaron a despertar el interés de educadores e instituciones educativas (Hassard & Dias, 2009). El impacto fue tal que a nuestros días la enseñanza de las ciencias se ha convertido en un campo interdisciplinario donde la antropología, las ciencias cognitivas, las neurociencias, la pedagogía y por supuesto la psicología convergen para investigar cómo aprenden los seres humanos (Hassard & Dias, 2009).

El aprendizaje de las ciencias desde el constructivismo permite la comprensión de la realidad en lugar de la apreciación de una imagen de la misma. En otras palabras, el constructivismo permite el descubrimiento de una realidad que está “ahí” y que invita al ser humano a ser responsable de su aprendizaje y relación con la realidad. En este sentido es importante hacer notar que para la perspectiva constructivista sostiene que el conocimiento no es transmisible directamente de una persona a otra, es por lo tanto un proceso que requiere del “hacer sentido” de la interpretación personal (Hassard & Dias, 2009).

En el programa de intervención educativa que se presenta en esta tesis, “La Ciencia del Fútbol Americano” se trabajó con el diseño de actividades que permitieran la exploración y así proveer experiencias de aprendizaje. Dichas actividades consistieron en trabajo en equipo, exploración de fenómenos del fútbol americano, discusiones, etc. La labor de facilitadora, consistió en ayudar al participante a hacer sentido de sus ideas para la construcción de nuevos conceptos.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de las perspectivas constructivistas propuesto a partir de la lectura del capítulo “Enseñanza a partir de la indagación y el descubrimiento” del libro *Didáctica: Teoría y práctica de la enseñanza* (Fernández Almenara, 2009) y el libro *El arte de enseñar Ciencia* (Hassard & Dias, 2009), que para fines de este proyecto, han representado pilares de conocimiento para la preparación del programa de intervención así como su aplicación

<p><b>Perspectiva</b></p>	<p><b>Principios básicos</b></p>	<p><b>Aportaciones al Constructivismo y al programa de intervención educativa propuesto “La ciencia del fútbol americano”</b></p>
<p><b>Psicogenética</b> <b>Jean Piaget</b> <b>(1896-1989)</b></p>	<p>Piaget propone 4 etapas de desarrollo cognitivo: sensoriomotriz (hasta los 2 años), preoperacional (2-7 años); operaciones concretas (7-11 años), operaciones formales (11-en adelante)</p> <p>Se aprende a través de la interacción del pensamiento, la experiencia y el desarrollo de estructuras en el individuo.</p> <p>El conocimiento surge de la interacción entre el objeto y el sujeto.</p> <p>Reconstrucción del conocimiento a partir de la secuencia: equilibrio-desequilibrio-equilibrio.</p> <p>Aprender no significa remplazar un conocimiento sobre otro, sino la transformación del mismo.</p> <p>Los errores son la base del aprendizaje.</p>	<p>Al constructivismo: etapas de desarrollo; relación: objeto-sujeto; el aprendizaje es transformación; errores base del aprendizaje.</p> <p>Al programa: Los errores son una oportunidad para aprender; conocimientos sobre la etapa de operaciones formales en adolescentes.</p>
<p><b>Socioconstructivismo</b> <b>Lev Vigotsky</b> <b>(1896-1934)</b></p>	<p>El aprendizaje es una experiencia social, la interacción con otros es fundamental para éste. Sin embargo, el aprendizaje es un proceso personal a partir de saberes previos inseparable de la situación en la que se produce.</p> <p>Aprendizaje: conexión entre la experiencia personal, conocimiento, contexto e interacción con otros.</p> <p>El lenguaje es una herramienta mediadora entre profesor-alumno, alumno-alumno, alumno-sociedad.</p> <p>La zona de desarrollo próximo (ZDP) es distancia entre el nivel de desarrollo</p>	<p>Al constructivismo: el aprendizaje tiene una fortísima influencia social; aprendizaje: conexión experiencia-conocimiento-contexto-interacción; lenguaje como herramienta de construcción; la ZDP; andamios; aprendizajes distintos.</p>



	<p>actual y potencial del niño.</p> <p>La intervención (debates, trabajo en equipo, etc) es considerada un andamio, una especie de apoyo para la construcción del conocimiento. “Los andamios son necesarios para la construcción de la casa, pero una vez que ésta está terminada, se quitan”. Cuando los andamios han cumplido su labor, los individuos pueden trabajar de manera independiente y sin apoyos.</p> <p>Los alumnos obtienen distintas interpretaciones de los mismos materiales, cada uno construye de acuerdo a sus esquemas, saberes y experiencias previas.</p>	<p>Al programa: se realizarán dos tipos de evaluaciones, una a lápiz y papel y otra de manera oral, en la cual los participantes serán evaluados por los contenidos que puedan explicar, tanto individualmente como por equipo. La construcción de andamios en los bloques. Construcción del aprendizaje a partir de la interacción.</p>
<p><b>Aprendizaje por descubrimiento</b></p> <p><b>Jerome Bruner (1915-presente)</b></p>	<p>Experimentación sobre la realidad, aplicación práctica de los conocimientos y sus transferencias a situaciones diversas.</p> <p>La inducción, partir de los hechos a las teorías.</p> <p>El aprendizaje social tiene mejores efectos a nivel emocional que el aprendizaje memorístico.</p>	<p>Al constructivismo: el aprendizaje social y sus efectos emocionales.</p> <p>Al programa: aprendizaje por equipos a partir de la inducción.</p>
<p><b>Aprendizaje por experiencia, aprendizaje situado</b></p> <p><b>John Dewey (1859-1952) Filósofo estadounidense</b></p> <p><i>Favor de consultar el capítulo dedicado a esta perspectiva</i></p>	<p>Los seres humanos son activos en su aprendizaje.</p> <p>El aprendizaje surge en el curso de actividades de actividades de interés.</p> <p>Los individuos llegan a un contexto de aprendizaje con un bagaje de conocimientos y experiencias, se destaca la importancia de la familia y los recursos materiales.</p> <p>Los conocimientos han sido extraídos de</p>	<p>Al constructivismo: el aprendizaje surge cuando las actividades son interesantes, fomento del espíritu social y democrático, los contenidos pueden determinar el aprendizaje.</p>

	<p>situaciones, es decir, antes de que se formulara una teoría, modelo, éste ha tenido un antecedente práctico, vivencial, aplicado de donde se extrajo la problemática y de ahí su estudio.</p> <p>Fomento del espíritu social y democrático para la creación de comunidades.</p> <p>El interés en los contenidos tiene un papel fundamental en el aprendizaje.</p> <p>Planteamiento del método experimental y la unidad lógica</p>	<p>Al programa: Base del programa es el desarrollo de contenidos a partir de un deporte (futbol americano) a través del juego, mapas mentales y la participación se puede alentar el aprendizaje de los adolescentes.</p>
<p><b>Aprendizaje significativo</b></p> <p><b>David Ausubel</b></p> <p><b>(1918-2008)</b></p>	<p>Las teoría en enseñanza debe estar relacionada con la actividad que se realiza en el aula.</p> <p>Integración de factores cognoscitivos-afectivos y sociales.</p> <p>Refuta el aprendizaje memorístico con su concepto aprendizaje significativo, con el que se refiere a la atribución de significado del material por parte del alumno.</p> <p>Los nuevos contenidos deben ser interesantes para el individuo.</p> <p>El individuo debe poseer conocimientos previos para ser relacionados con el nuevo.</p> <p>Es muy importante la actitud favorable para la significación del contenido.</p>	<p>Al constructivismo: se integran factores cognoscitivos-afectivos-sociales. El individuo debe poseer conocimientos previos, la actitud hace la diferencia</p> <p>Al programa: integración a través de la práctica de los factores cognoscitivos-afectivos-sociales a través de la creación de un ambiente de aprendizaje agradable que promueva la interacción.</p>

## 6. El aprendizaje situado

La propuesta del aprendizaje situado fue elaborada por John Dewey, quien fuera el filósofo estadounidense más importante de la primera mitad del siglo XX (Westbrook, 1993) propuso una filosofía que tendía a la unificación de la teoría y la práctica. Su formación como le permitió comprender la relación que existe entre la necesidad de la filosofía con la necesidad de la educación (Westbrook, 1993)

John Dewey después de estudiar la teoría de la evolución de Darwin y las propuestas del psicólogo William James, se propuso cuestionar los dualismos mente-mundo, pensamiento-acción; para él, el pensamiento era una función mediadora para servir a los intereses del individuo, destacando así la necesidad de comprobar cómo el pensamiento a través de la acción se transforma en conocimiento (Westbrook, 1993).

En 1896, Dewey funda la Escuela-Laboratorio (Lab School) que hasta la fecha continúa en la Universidad de Chicago, en la cual se promueve la experimentación, la observación y la instrucción. El curriculum era interdisciplinario y Dewey estaba motivado en la promoción de un ambiente cooperativo y democrático de aprendizaje que sosteniera la ideología de la escuela (Hassard & Dias, 2009).

Dewey estaba de acuerdo que los individuos no son “hojas en blanco” las cuales han de ser llenadas con conocimientos; cuando el niño llega a la escuela, está sumamente estimulado que la escuela tiene que tomar acción para orientar estos estímulos y ayudarlo a convertirlos en aprendizaje (Westbrook, 1993). Es así como la obra de John Dewey se ubica en el movimiento de la educación democrática y progresista, que rechazaría las prácticas educativas caracterizadas por el enciclopedismo y el autoritarismo (Díaz-Barriga, 2006); dicho lo anterior la escuela debería de ser considerada entonces, a la luz de los

postulados de Dewey, como una institución social en la que puede desarrollarse una vida comunitaria que constituye el soporte de la educación (Díaz-Barriga, 2006, pág. 3).

En el libro “Enseñanza Situada” de Frida Díaz Barriga (2006) se expresa que el aprender y el hacer son acciones que se acompañan, en donde la educación debiera promover la participación de los estudiantes y facilitadores con el objetivo de generar experiencias que les permitan la interacción con la sociedad.

La experiencia de construcción del conocimiento es situada, parte y producto de la actividad y el contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz-Barriga, 2006, pág. XV). Como bien dijera Dewey en una de sus frases “La única manera de prepararse para la vida en la sociedad es participar en ella”, esta participación ha sido buscada a través de uno de los deportes más influyentes a nivel internacional: el fútbol americano, el cual además de generar actividad física en los muchachos les proporciona un contexto algunas veces inesperado para la ubicación de conocimientos escolares.

### ***6.1 Dewey: Teoría de la Experiencia***

Hablar de la propuesta del aprendizaje situado es también hablar de los postulados de la teoría de la experiencia de Dewey para ello se abordarán las dos ideas de la teoría: el aprendizaje y la experiencia.

El individuo posee una capacidad natural para aprender, su rol es activo, y la idea del aprendizaje en el contexto científico dota al joven de habilidades de observación, experimentación, análisis y exploración de su entorno. Es importante resaltar que para Fishman y McCarthy (en Hassard & Dias, 2009) el aprendizaje no puede ser “dado” como si fuera un objeto, para ello emplean la metáfora de los ladrillos, en la cual explican que en

el proceso de enseñanza a veces es “tentador” pasar conocimientos como si fueran ladrillos (objetos) que a su vez pueden separarse entre sí, siendo aislados y descontextualizados. Sin embargo en este sentido los ladrillos tienen una función: construir, pero antes de ello debe existir una necesidad de construcción para poder usarlos y darles un espacio dentro del edificio, es así pues que el aprendizaje es un fenómeno orgánico que requiere de la necesidad de construir, aprender, asumir el conocimiento para darle sentido a los ladrillos (conocimientos ofrecidos por el facilitador) para que estos sean parte de los nuevos aprendizajes, los desaprendizajes o reaprendizajes del sujeto (Hassard & Dias, 2009).

La experiencia para Dewey es el elemento que da sentido a la educación, pues provee a los participantes de experiencias enriquecedoras que integran las partes de un todo y que incluso pueden generar nuevas experiencias. La experiencia es pues, un ciclo de habilidades adquiridas, y no el cese de actividad (Wong & Pugh 2001 en Hassard & Dias 2009). La experiencia entonces provee de habilidades individuales que permiten al sujeto ser autosuficiente y modelar a nivel individual la misma, es por ello que la experiencia es transformadora y valiosa.

En el contexto de la enseñanza científica y matemática, este concepto de experiencia debe estar conectado con las ideas previas que tiene el sujeto, e incluso con la emoción con la cual se vive la misma, por ejemplo: la alimentación equilibrada y sana provee de bienestar al cuerpo, evitando así padecer enfermedades, la alimentación es un derecho pero también es una responsabilidad que debe ser asumida; si los chicos pueden identificar los factores emocionales relacionados con estas ideas (bienestar, prevención de enfermedades, responsabilidad, etc) podrán investigar más al respecto y darle sentido a su experiencia. Wong y Pugh, (en Hassard & Dias, 2009) mencionan que las ideas con un elemento emocional inspirarán a la acción y así la emoción y la acción en el futuro estarán vinculadas para la apropiación de la experiencia.

La riqueza de esta teoría ha sido retomada en el programa de intervención educativa pues se considera que el juego tiene ese factor social y emocional que antecede a la acción (observación, exploración, etc) y así a la apropiación de la experiencia científica en los jóvenes.

## **6.2 La práctica de la enseñanza**

Para Dewey existían ciertos principios que podrían ser incorporados en la labor del profesor, en el libro "*Experience and Education*" de dicho autor y en "*John Dewey and the Challenge of Classroom Practice*" se hablará de 3 conceptos: El dualismo alojado, la participación activa del estudiante en el aprendizaje y el valor de la enseñanza indirecta (Hassard & Dias, 2009).

Para comprender el dualismo alojado, es necesario saber que Dewey era precursor de una reconciliación entre los intereses del estudiante y el currículo, para el éxito de esta relación podría resultar en una relación equilibrada entre los intereses propios del currículum y aquellos del alumno (Hassard & Dias, 2009). Existen 4 dualismos (Hassard & Dias, 2009):

- a) Individuo-Grupo: el aprendizaje es un acto social, la participación activa permite la interacción de los miembros.
- b) Continuo-Interacción: las experiencias en el salón de clases deben ser llevadas fuera del salón de clases para que se fortalezcan.
- c) Construcción-Crítica: la evaluación forma parte de un continuo de mejora centrada en el participante, por ello es importante la reflexión y la autoevaluación.
- d) Interés-esfuerzo: En este punto se refiere al balance entre la exigencia y la relevancia, para que las actividades puedan ser desafiantes y motivadoras para los estudiantes y no hacerlos caer en frustraciones.

### ***6.3 Aportaciones de Lev Vygostky: El aprendizaje auténtico y las comunidades de práctica***

En el capítulo anterior se presentó lo que es la perspectiva constructivista y sus paradigmas, entre ellos se encuentra la Teoría Sociocultural. Dentro de estos postulados, se plantea la cognición situada que planea la ubicación del aprendizaje en un “mundo real” el cual conjunta la enseñanza y el aprendizaje como un proceso de enculturación por medio de la participación (Hassard & Dias, 2009).

Las experiencias del aprendizaje auténtico están relacionadas con el aprendizaje con problemas, donde las dudas son puestas a exploración de los miembros de la pequeña comunidad de aprendizaje y se comparten los conocimientos. El mayor logro según el reporte (*Taking Science to School, National Research Council*) en Hassard Dias, es involucrar a los jóvenes en la práctica científica y el discurso.

### ***6.4 El aprendizaje informal e incidental***

Por otra parte, el aprendizaje que no se encuentra inmerso en la institución escolar, provee al individuo de experiencias informales que alientan la adquisición de actitudes, valores, habilidades y conocimiento de la vida cotidiana. Este aprendizaje informal e incidental, se influencia en los recursos de los ambientes de los estudiantes, desde la familia, la comunidad, el trabajo, el juego (Hassard & Dias, 2009).

Este punto ha sido especialmente importante en el desarrollo de “La Ciencia del Fútbol Americano” al ser desarrollado fuera del contexto escolar formal y apoyarlo en la práctica del fútbol americano con adolescentes. Es así como el programa también se apoya en esta parte de la teoría de Dewey. Hassard y Dias (2009) sostienen que el usar elementos

fuera del ambiente escolar fortalecen la relación entre los estudiantes y el currículum, dicho lo cual podrían verse fortalecidos los objetivos específicos del programa y la tesis misma, que encuentran fundamento en el currículo de ciencias y matemáticas establecido por la Secretaría de Educación Pública en México; en otras palabras, el fútbol americano está ubicando elementos del currículo a través del juego, posibilitando el aprendizaje o fortalecimiento del mismo de una manera agradable.

La teoría en educación científica invita a la incorporación de elementos informales como el aprendizaje cooperativo en el cual se involucra a los estudiantes en juegos que contribuyan a la comprensión de la ciencia. En el libro “El arte de enseñar ciencia” Hassard y Dias (2009) hacen referencia al uso de la tecnología para la discusión en grupos, la investigación de conceptos en la red , entre otros. Para ellos ese aspecto fundamental en la teoría de Dewey insta a los estudiantes a valorar el lado creativo de la experiencia de aprendizaje, la participación con otros e incluso empoderar a los estudiantes a través de la ciencia.

### ***6.5 La evaluación auténtica***

¿Cómo saber que se está interviniendo de manera correcta? ¿Cómo mejorar la educación? En Psicología parte fundamental de nuestra labor es la evaluación, que se define como medir con precisión para apreciar la realidad (Gangoso-López & Blanco-Blanco, 2008). La evaluación representa un reto para los profesionales de la educación pues se trata no solo se trata de la evaluación de los alumnos, sino también de la práctica docente, los programas, centros y las propias técnicas de evaluación.

En el proyecto de investigación planteado, se buscó la evaluación del aprendizaje de los alumnos y de la satisfacción de los mismos con respecto al programa presentado. El aprendizaje se evaluó con Pre-Test, Pos-Test y un miniproyecto que buscaba el aprendizaje a través de problemas relacionados con el fútbol americano, los cuales fueron

1. Angulo de Alcance



2. Pateo de Balón
3. Lanzamiento de Balón
4. Tackleo

El aprendizaje situado y la enseñanza a través de este, exigen evaluación contextualizadas que permitan la resolución de tareas a través de sus propias experiencias, que permitan la solución de problemas, para ello Diaz Barriga (2006) propone la evaluación auténtica que permite enfocarnos en el desempeño del participante a través de una diversidad de estrategias de instrucción-evaluación, en la cual se destaca lo que “La Ciencia del Fútbol Americano” busca, la aplicación de habilidades en contextos motivadores que insten la comprensión en situaciones trascendentales.

El Pre-Test y el Pos-Test tuvieron una función más evaluar los conocimientos declarativos de los participantes, contanto con una rúbrica para las preguntas abiertas y un puntaje determinado para las preguntas dicotómicas. Las rúbricas de los miniproyectos de investigación, permitieron evaluar la participación individual de los muchachos en sus miniproyectos de investigación. Para garantizar la evaluación auténtica Darling-Hammond, Aness y Falk citados en el libro “Enseñanza situada” (Díaz-Barriga, 2006) plantean 4 características:

1. Diseño con el objetivo de representar el desempeño real en situaciones contextualizadas
2. Los criterios deben permitir valorar aspectos esenciales a distintos niveles
3. La auto-evaluación permite que los estudiantes desarrollen la capacidad de evaluar su trabajo
4. Aprender como acción social, por lo cual es necesaria la discusión

Las rúbricas, son guías de evaluación donde existen niveles progresivos de desempeño (Díaz-Barriga, 2006), permitiendo ir más allá de la dicotomía de lo correcto y lo incorrecto. Para el programa de intervención educativa fue esencial la exploración e incorporación de nuevos conceptos a los marcos científicos del adolescente a través de un contexto que les

resultó divertido y rápido de aprender. Para poder consultar los materiales elaborados, sírvase de consultar el Anexo 2 para las rúbricas y el Anexo 3 para el Pre-Test y Pos-Test.

La propuesta del aprendizaje situado de Dewey y sus variantes han permitido hacer sentido de los datos encontrados en el programa de intervención educativa, cuando desde el cuestionario exploratorio, los muchachos mencionan que “*sería muy interesante aprender jugando*”, “*se me haría más interesante*” o bien que es atractivo aprender Ciencias y Matemáticas a través del Fútbol Americano “*porque aprendes mejor a través del deporte y además es más divertido*”. En la parte de la evaluación del programa, mencionan que lo que más les gustó es “*que se combinan mate y fútbol y es una manera de aprender*”, “*la explicación de las cosas*”, o bien haciendo referencia a la rapidez de su aprendizaje “*lo que aprendí en tan poco tiempo*”. Si desea conocer más sobre los comentarios de los jóvenes sírvase de consultar el Anexo 6 del presente proyecto.

A través de este capítulo se ha explorado la relevancia de la propuesta de John Dewey en la enseñanza de ciencias y matemáticas, es a través de la experiencia, el análisis y la creación de un ambiente agradable que la actividad científica en estos jóvenes puede involucrarlos a tal punto que sus descubrimientos le den respuestas a problemas a los cuales todavía no han sido expuestos. Por ejemplo durante uno de los problemas presentados a los jóvenes del equipo “Ángulo de Alcance” de la primera intervención, observaron que se formaba un triángulo rectángulo, al hacerles la pregunta como medirían la distancia que tiene que recorrer el jugador de la defensiva para alcanzar al corredor, ellos encontraron que era posible gracias al Teorema de Pitágoras.

El constructivismo es una corriente que ha sido utilizada en distintos campos de la psicología y la pedagogía, por lo tanto es utilizada en distintos campos del conocimiento, pero ¿qué lo hace diferente en la educación científica y matemática? En el siguiente capítulo exploraremos las características particulares de la enseñanza y el aprendizaje en las ciencias y las matemáticas.

## **7. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas**

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje en ciencias y matemáticas han constituido un desafío para todos los profesionales de estas áreas. Se habla de una exclusión de la ciencia y las matemáticas de los contextos de los participantes; esta marginación como la llama Fusco (2001 en Tippins & Ritchie, 2006), provoca la preocupación de educadores en ciencias para vincular estos conocimientos con la vida de los aprendices.

### ***7.1 Importancia de las Ciencias y las Matemáticas en la actualidad en México y en el Mundo***

La carrera espacial entre Estados Unidos de América y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) fue parteaguas relacionar los avances científicos y tecnológicos en la sociedad. Para comprenderlo mejor bastaría evocar todas las implicaciones en la economía, la política incluso en la sociología que tuvo el lanzamiento del *Sputnik* (Garber, 2007).

Un concepto importante a recalcar en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias es la importancia que ejercen estos conocimientos en la formación de ciudadanos del mundo. La adquisición de conocimientos como la capital del país, los personajes de la historia nacional e internacional, etc., están fuertemente apoyados por los programas, profesores e incluso la sociedad; sin embargo olvidamos la misma importancia que tiene conocer sobre las teorías científicas y sus cambios. Por ejemplo, las teorías evolutivas, los avances en medicina, etc.

Un punto importante a resaltar es el objetivo número cinco de la Estructura de Acción de Dakar (*Dakar Framework for Action*) que sostiene que para 2015 la educación debe alcanzar un nivel de equidad para niños y niñas en educación básica de buena calidad (Peppler-Barry, 2000).

Imaginemos que estamos en un juego de conocimientos generales, se nos pregunta la fecha de nacimiento de Benito Juárez, la conocemos 21 de marzo de 1806, la siguiente ronda de preguntas incluye la fórmula cuadrática general, ¿se conoce la respuesta? Sí, es:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Reflexionemos, que si no conociéramos la fecha de nacimiento de Juárez sería apreciado como “falta de cultura”, cuando no conocer la fórmula cuadrática general sería porque las matemáticas son difíciles. Sin embargo también en este caso debería de hablar de cultura, de cultura científica, igual de importante para la formación de jóvenes individuos. Tobin (2006) habla de esta cultura como un elemento que hace comprender la importancia de la ciencia per se, y no solo eso sino también la posibilidad de transferir estos conocimientos a la vida cotidiana.

En el mismo tenor, Pedrinaci, Caamaño, Cañal, y De Pro (2012) expresan que buena parte de los conocimientos en ciencias serán de escasa utilidad para algunos, mientras que para otros pueden ser sumamente interesantes. Ellos hablan de varios factores que limitan la enseñanza en ciencias. Una de ellas es el tiempo dedicado a este rubro, otra es el currículo y la poca aplicación de conocimientos.

La educación en ciencias forma parte de los intereses nacionales de los Estados Unidos de América. En la época de la posguerra, la crisis energética, la inflación entre otros problemas eran atribuidos al presupuesto destinado a la Fundación Nacional de Ciencia

(*National Science Foundation, NSF*) siendo reducido drásticamente en el periodo de Ronald Reagan (Tobin, 2006). Posteriormente en la década de los 90 con un reporte de la Comisión Nacional de la Excelencia en Educación, se reflexionó sobre los avances económicos de otras naciones que estaban dejando atrás al país norteamericano. A partir de entonces se comprende el vínculo entre la calidad de educativa y el bienestar económico, industrial, científico y tecnológico. Eventos a nivel internacional, como el desarrollo exponencial de la economía japonesa y la caída de la URSS, detonaron otro elemento importante para el desarrollo de una nación: la producción científica. Entonces, no es suficiente la formación en ciencias y tecnología sino alentar directamente a su producción.

En México, el desarrollo no se queda atrás, con instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional quienes desarrollan más del 50% de la investigación a nivel nacional. Científicos importantes engalanan la historia tales como Rodolfo Neri Vela, primer mexicano que viajó al espacio, Mario Molina, premio Nobel de Química en 1995, entre muchos otros.

La inversión en ciencia y tecnología en México, ha sido considerada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, por debajo de los estándares de esta organización (OECD, 2012). Por otra parte la Ley de Ciencia y Tecnología en su artículo 1 fracción I y II, sostiene (Unión, Ley de Ciencia y Tecnología, 2013):

“La presente Ley es reglamentaria de la fracción V del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tiene por objeto:

I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en general en el país;

II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;”

En este texto se puede observar que el apoyo en ciencia y tecnología han dejado un hueco: la educación en ciencias, que tienen sus inicios en educación básica.

### ***7.2 Impacto de la educación en ciencias y matemáticas***

En la actualidad la alfabetización en ciencias y matemáticas es uno de los factores clave en la continuación de un estudiante. Las competencias adquiridas en los campos de las ciencias y las matemáticas son clave para la educación media superior, la educación universitaria, el lugar de trabajo y en la actualidad cabe resaltar que lo son también para el desarrollo del sentido de un ciudadano global (*National Research Council*, 2001 en Adams & Hamm, 2008).

### ***7.3 Desarrollo de la competencia científica***

Pedrinaci, Caamalo y De Pro (2012) en su libro 11 ideas clave: El desarrollo de la competencia científica, explican el desinterés de los jóvenes europeos por estudiar ciencias. De acuerdo con el estudio “*Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*” dichos factores son:

- a) Sobrecarga de los programas
- b) Contenidos del siglo XIX
- c) Enseñanza sin apoyos experimentales u observacionales
- d) No se muestra relación con situaciones actuales

Pedrinaci y sus colaboradores (2012) explican que los estudiantes no se sienten atraídos porque la ciencia les resulta irrelevante y difícil. El informe, según dichos autores, considera evidente “la relación que existe entre las actitudes hacia la ciencia y la forma en la que se enseña la ciencia” (Pedrinaci, Caamaño, Cañal, & De Pro, 2012, pág. 17) y por lo tanto insta a cambios urgentes en la manera de enseñarla.

Una de las propuestas más interesantes para el planteamiento de programas en ciencias y matemáticas con un enfoque integral y atractivo para los estudiantes se explica en 11 claves (Pedrinaci, Caamaño, Cañal, & De Pro, 2012) que son las siguientes:

- 1) El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica
- 2) La noción de competencia científica proporciona criterios para seleccionar, enseñar y evaluar los conocimientos científicos
- 3) Deben enseñarse los conceptos y teorías científicas imprescindibles para elaborar explicaciones básicas sobre el mundo natural
- 4) Los ciudadanos necesitan conocimientos de ciencia para dar respuestas a los problemas de su contexto.
- 5) La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia.
- 6) La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos.
- 7) Aprender ciencias es, en buena medida, aprender a leer, escribir y hablar ciencia.
- 8) Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de éste y, por lo tanto, de su enseñanza.
- 9) El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes propositivas hacia la ciencia y el conocimiento científico.
- 10) Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias.

11) La evaluación de la competencia científica requiere nuevas formas de evaluar los aprendizajes.

El programa desarrollado a buscado atender a algunas de estas ideas clave como se expone en el siguiente cuadro:

Idea Clave	Estrategias usadas en el programa
1	Reflexión de la ciencia como parte de nuestra naturaleza humana y su influencia en el fútbol americano.
3	Se han buscado algunos de los conceptos científicos básicos para comprender la naturaleza del mundo natural y han sido aplicados en el contexto del fútbol americano
4	La ciencia ha sido necesaria para la evolución del fútbol americano, por lo tanto la ciencia aporta elementos para la resolución de problemas.
6	Uno de los métodos de evaluación del programa es la presentación de un proyecto de investigación por parte de los muchachos para lo cual se les han proporcionado herramientas para el uso del método científico.
7	Los participantes exponen de manera oral sus proyectos en equipo
8	Se busca enseñar a través de un proyecto la presencia de la ciencia y las matemáticas en la vida cotidiana (deporte)
9	Promoción de actitudes positivas hacia las ciencias (ejemplos de científicos, deportistas, etc)
11	Además de la evaluación cuantitativa es necesaria la evaluación cualitativa por lo cual el programa también es evaluado bajo esta perspectiva con rúbricas individuales y por equipo.



## ***7.4 La Enculturación científica***

El aprendizaje de las ciencias puede ser visto como una metáfora de enculturación, desde la perspectiva de Driver, Newton y Osborne (1999 en Pessoa de Carvalho & Varone de Morais Campecchi, 2007). Pessoa de Carvalho y Varone de Morais Campecchi (2007) explican que la ciencia puede ser enseñada como una cultura que tiene reglas, valores y lenguaje propios. Los beneficios que puede traer esta aproximación son la apropiación de herramientas para que los alumnos entiendan y practiquen las disciplinas científicas; por otra parte dicho proceso se extendería tanto al aprendizaje significativo de experiencias científicas y al proceso de construcción de conocimientos científicos.

En el estudio de Capecchi (2004 en Pessoa de Carvalho & Varone de Morais Campecchi, 2007) se reporta que estudiantes de secundaria cuando empezaron sus clases de física no comprendían nada, con testimonios como "...no entendía nada de lo que decía el profesor de Física, era como si hablara otro idioma" podemos notar el vacío entre la enseñanza y el entendimiento de los alumnos, así podemos comprender que no solo se deben enseñar cómo refutar teorías a través de otras, sino a comprender, a hablar y ver el mundo desde la perspectiva de las ciencias.

El proceso de enculturación científica no es un proceso sencillo, debe de ser enseñado desde la educación básica y podría ser auxiliado de programas alternativos que busquen la transposición de las fronteras que existen entre lo cotidiano y lo científico. El programa de intervención propuesto busca precisamente establecer la comunicación entre la práctica deportiva del futbol americano y los conceptos científicos. Por otra parte, algunas prácticas recomendadas son la interacción alumno-profesor, participación activa de estudiantes en la solución de problemas, énfasis en cuestionamientos orientados por el profesor, desarrollo de un ambiente alentador y libre de riesgos para los alumnos (Pessoa de Carvalho & Varone de Morais Campecchi, 2007).

### ***7.5 Apoyo al estudiante en ciencias y matemáticas***

Una problemática en torno a la educación en ciencias y matemáticas son las actitudes en torno a ellas. Por una parte tenemos que las personas consienten la ignorancia de estos campos bajo la premisa de que son “difíciles” o “imposibles de entender” por lo tanto se justifica la carencia de conocimientos. Sin embargo estas actitudes no solo otorgan una connotación negativa a las ciencias sino que también influyen en el desempeño del proceso de enseñanza-aprendizaje (Adams & Hamm, 2008).

Adams y Hamm, afirman que en la enseñanza el “Cómo” es tan importante como el Qué. Las lecciones en la enseñanza de las ciencias deben estar enfocadas en maximizar el potencial de los estudiantes mientras trabajan con otros conectando a los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y distintas necesidades, sin olvidar la efectividad del profesor en este proceso.

### ***7.6 Las propuestas constructivistas en la educación científica y matemática***

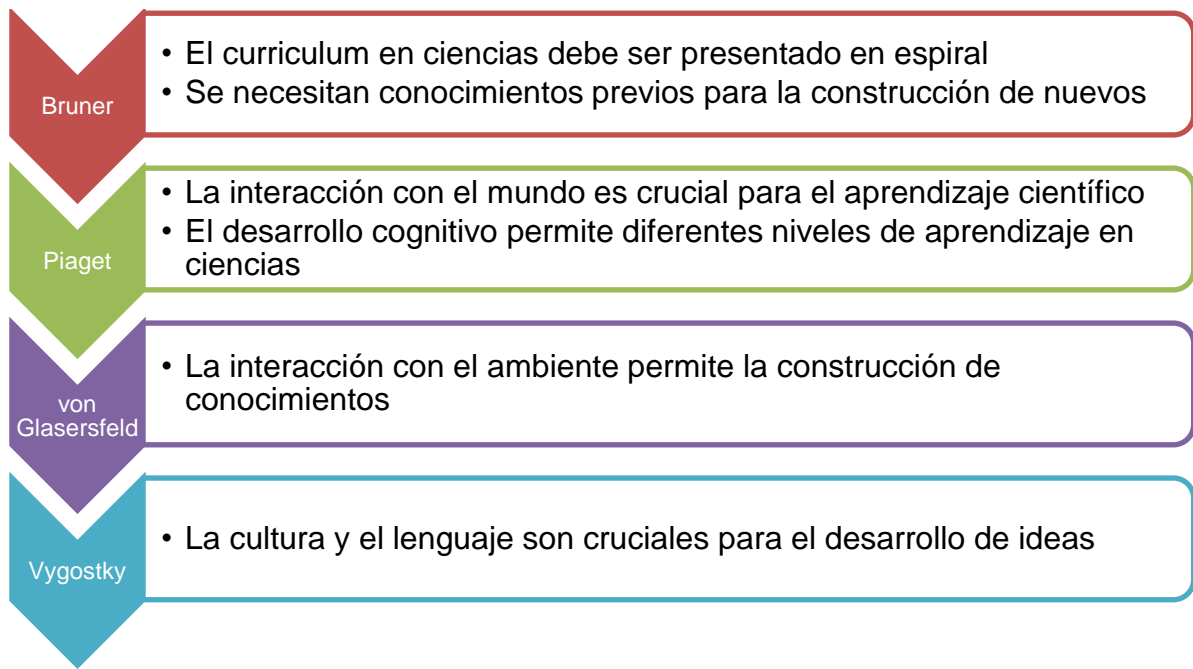
Los autores Jack Hassard y Michael Dias (2009) hablan en su libro “El arte de enseñar ciencia” que la enseñanza en estas áreas tiene distintas dimensiones, el producto y el proceso. Por el primero se refieren al contenido científico que se enseña; por el segundo se refieren a los conocimientos base desarrollados a través de la experiencia. Por ejemplo, enseñar las leyes de Newton (producto) y la estrategia que se utilice (experiencia, deductivo, inductivo, etc.) será el proceso por el cual el estudiante aprende.

Paralelamente a estos dos procesos, Hassard y Dias (2009) también hablan de dos procesos paralelos en la enseñanza de las ciencias: aprender sobre las ciencias y aprender sobre cómo hacer ciencia. De acuerdo con Champagne y Horning (1987 en Hassard & Dias, 2009) las aproximaciones que pueden existir para el aprendizaje de las ciencias pueden girar en torno a tres ejes que se retoman con el cuadro obtenido de (Hassard & Dias, 2009, pág. 264)

Aprender sobre	Aprender cómo	Procesos por vivir
Ellos mismos Conocimiento (hechos, teorías, conceptos, principios) Naturaleza de la Empresa científica Valores y actitudes de la comunidad Carreras científicas Aplicaciones y riesgos de la Ciencia y Tecnología	Actuar para resolver problemas Aplicar información Aprender estrategias de investigación Producir conocimiento	Internalización de valores Autoevaluarse en el área científica Tomar decisiones (aplicaciones de la ciencia en la vida cotidiana, estudiar una carrera científica, aplicar ciencia)

La enseñanza científica en el pasado estuvo bajo la luz de las teorías conductistas de aprendizaje, sin embargo las características de la educación científica han encontrado particularmente útiles las aproximaciones constructivistas como la de Dewey, Piaget, Von Glaserfeld y Vygotsky (Hassard & Dias, 2009). La justificación de esta aproximación radica en que la ciencia es un acto de descubrimiento, por lo tanto un proceso que requiere la participación activa del estudiante, que nunca se repite de la misma manera y el rol del profesor es de guía para la construcción del conocimiento.

A continuación se presenta los autores constructivistas y cómo han sido sus postulados utilizados en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas (Hassard & Dias, 2009).



La perspectiva del aprendizaje situado en conjunto con la información presentada en el capítulo dieron fundamentos para la preparación de los bloques educativos, las actividades entre otros, pero ¿qué pasaría con los materiales?, en el siguiente capítulo se explorarán los mapas mentales y sus beneficios para el aprendizaje situado.

## 8. Los Mapas Mentales

Los mapas mentales son herramientas para desarrollar aptitudes de pensamiento en el aprendizaje (De Montes & Montes, 2002), permite el flujo de ideas y el uso global del cerebro humano (ver subcapítulo La Ciencia detrás de los mapas mentales). Para Buzan (1996), creador de los mapas mentales, éstos son “una expresión del pensamiento (...) una expresión natural de la mente humana”. De acuerdo con Buzan (1996) el mapa mental como herramienta gráfica puede ser usada para acceder al potencial del cerebro y aplicarse en todas las áreas de la vida. El autor declara en su obra “El libro de los mapas mentales” que utilizados como herramienta en el aprendizaje se puede tener una mayor claridad de pensamiento que reforzaría el trabajo del hombre (Buzan, 1996).

### ***8.1 Elaboración del Mapa Mental***

La riqueza del mapa mental es su flexibilidad, sin embargo hay que tomar en cuenta los pasos para su elaboración y así asegurarnos que se está utilizando en todo su potencial. A continuación se dividirá la elaboración del mapa mental en tres etapas: antes, durante y después, de acuerdo con la metodología propuesta por De Montes y Montes (2002).

#### **8.1.1 Antes**

- 🌸 Preparar los materiales a utilizar (información: libros, artículos, revistas; papel en blanco, colores, lápiz)
- 🌸 Preparar un ambiente agradable
- 🌸 Leer el material.
- 🌸 Analizar los puntos principales del contenido
- 🌸 Jerarquizar los puntos más importantes.

### 8.1.2 Durante

En esta etapa trabajaremos con uno de los mapas mentales propuestos para el programa de intervención, “Nutrición”

- 🌻 El centro del mapa mental debe ser vívido (ver Figura 5)



Figura 5

- 🌻 El mapa mental a partir del centro debe desarrollarse de forma progresiva y congruente, (De Montes & Montes, 2002) es recomendable seguir el sentido de las manecillas del reloj. Los vínculos entre las ideas se reconocerán por su proximidad (ver Figura 6).

---

<sup>1</sup> En el Anexo 4 se muestran las referencias de las imágenes utilizadas para la elaboración de los mapas mentales

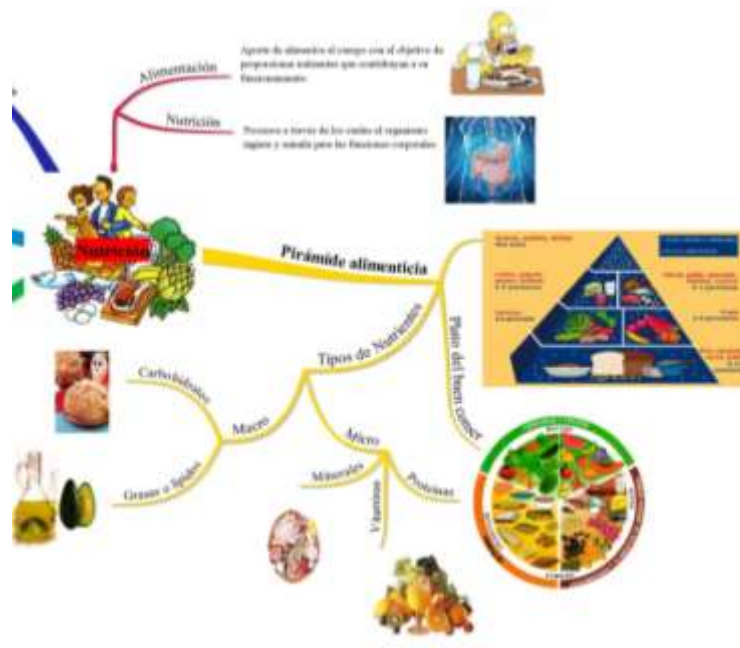


Figura 6

1. Las líneas pueden interconectarse, para facilitar la asociación y el recuerdo, los puntos secundarios se desprenden de las rapas principales
2. El mapa mental terminado es una síntesis de información que permite el aprendizaje sobre el tema revisado (ver Figura 7)

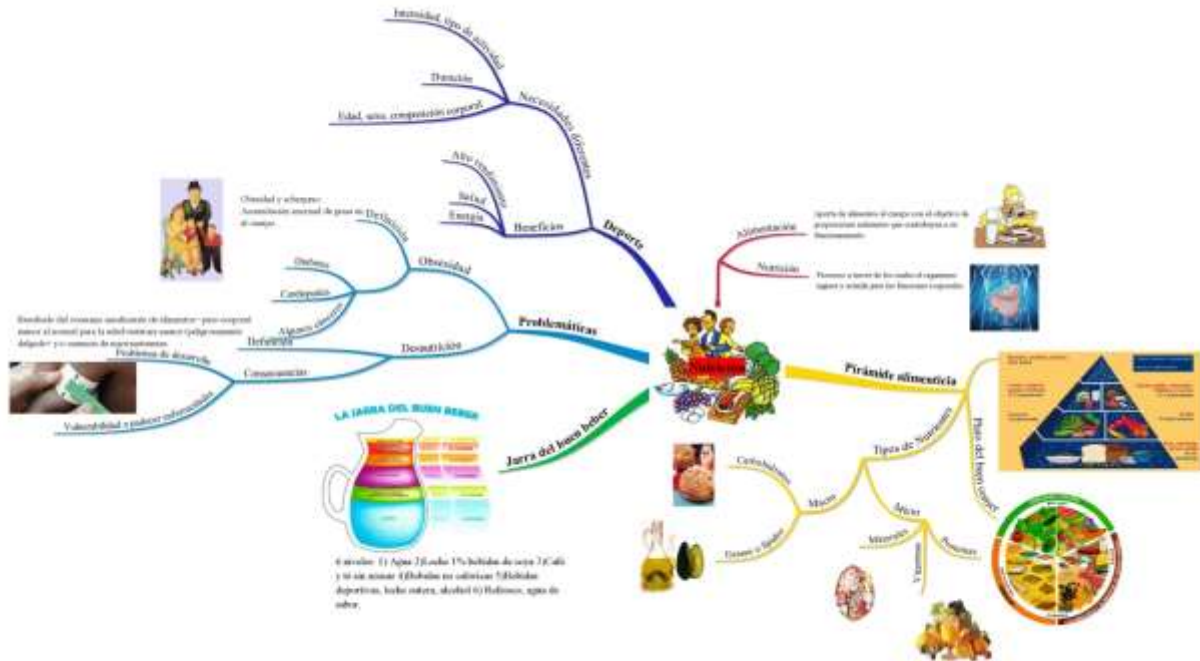


Figura 7

### 8.1.3 Después

Para obtener mejores resultados con el mapa mental es necesario el repaso apropiado de la información (De Montes & Montes, 2002). En el programa elaborado los mapas mentales son utilizados para realizar la exposición de los temas, el primer repaso está contemplado en la secuencia del programa, sin embargo contemplando la importancia de los repasos a los participantes se les ha procurado un manual con el cual ellos podrán realizarlos posteriormente.

- 🌸 Resumen del mapa mental (2 minutos)
- 🌸 24 horas después de la elaboración
- 🌸 7 días después
- 🌸 21-30 días después
- 🌸 Seis meses después



Algunos puntos clave en la elaboración del mapa mental según De Montes & Montes (2002)

1. Organización: facilita la comprensión y el recuerdo de la información
2. Agrupación: estimula la memoria inmediata
3. Asociaciones: permite el recuerdo y establece causas, consecuencias, ejemplos, etc.
4. Imaginación: permite incorporar nuevas ideas a los conocimientos previos
5. Imágenes visuales: la combinación de palabras e imágenes favorece los resultados
6. Uso de palabras clave: dan valor y consistencia
7. Uso de colores: la percepción de los colores estimula la memoria y la creatividad

El mapa mental en la enseñanza estimula la capacidad del estudiante para el estudio de nuevos tópicos, por sus características (color, asociaciones, análisis de la información), el mapa mental facilita la comprensión del tema a tratar. De acuerdo con De Montes & Montes, otro de los beneficios del mapa mental son las posibilidades que ofrece en la enseñanza, tales como la corrección, la ejemplificación, las asociaciones que se crean e incluso la evaluación de los contenidos.

Para la elaboración de los mapas mentales utilizados se utilizó el programa Buzan's iMindMap V4 para Windows 7.

## ***8.2 La Ciencia detrás de los mapas mentales***

Los mapas mentales encuentran gran parte de su teoría en las investigaciones de Paul MacLean, quien fuera director del Laboratorio del Cerebro y la Conducta en el Instituto de Salud Mental, en los Estados Unidos. MacLean desarrolló el modelo del cerebro trino.

Básicamente la teoría explica que el cerebro tiene 3 partes: el cerebro reptil, el cerebro límbico y la corteza cerebral. Cada una de ellas, tiene funciones y características específicas que trabajan en conjunto (Caine & Caine, 1990). A continuación se explicará brevemente cada una de estas partes (De Montes & Montes, 2002) y (Cruz, 2008)

Parte/Localización	Función	Rol en los mapas mentales
<p><b>Cerebro reptiliano</b></p> <p><i>Parte superior de la espina dorsal</i></p>	<p>Control de la supervivencia, jerarquía social, territorialidad, sexualidad.</p> <p>Establece patrones.</p> <p>Se conduce por el instinto y busca la seguridad.</p>	<p>Desarrollo de rutinas, jerarquías, organización.</p>
<p><b>Cerebro límbico</b></p> <p><i>Tálamo, Hipocampo, Núcleo hipotalámico, Bulbos olfatorios, Región Septal, Amígdala</i></p>	<p>Conexión entre el cerebro reptil y la corteza cerebral.</p> <p>Controla la actividad química del cerebro.</p> <p>Es el centro de las emociones y la expresión de sentimientos.</p> <p>Contribuye al desarrollo del proceso cognitivo a través de los procesos que parten de éste: memoria, motivación y aprendizaje.</p>	<p>Importancia del equilibrio emocional para la regulación de emociones que permitirán el aprendizaje en los participantes.</p> <p>La motivación como guía del esfuerzo (De Montes &amp; Montes, 2002)</p>
<p><b>Corteza cerebral</b></p> <p><i>Capa exterior del cerebro (18mm)</i></p>	<p>Es altamente especializada, produce el lenguaje, pensamiento, creatividad, etc.</p> <p>Dividida en hemisferios: izquierdo y derecho.</p> <p>El hemisferio izquierdo es el centro del análisis de información, la lógica, relaciones de causa-efecto; produce el lenguaje verbal y escrito; sigue instrucciones y es unidimensional. De Montes y Montes (2002) le llaman el asiento de la lógica y el</p>	<p>El mapa mental busca la integración de los dos hemisferios a través de generar un instrumento que utilice elementos de ambos. El mapa mental usa elementos del lenguaje (hemisferio izquierdo) utilizando colores, formas, la imaginación, etc.</p>

	<p>pensamiento lineal. Controla el lado derecho del cuerpo.</p> <p>El hemisferio derecho procesa información visual, trabaja con imágenes tridimensionales, integra partes, controla procesos intelectuales no ordenados (imaginación, actividades artísticas).</p>	
--	---	--

## 8.2.1 La inteligencia y las inteligencias: su relación con los mapas mentales

En el aprendizaje de los mapas mentales, es imposible omitir la influencia de las teorías de inteligencia en su creación y desarrollo. De Montes y Montes (2002) en su libro Mapas Mentales: Paso a paso, explican la relación de cuatro teorías de inteligencia que justifican el uso de mapas mentales para el proceso enseñanza-aprendizaje.

### 8.2.1.1 Definiciones de inteligencia y sus teorías

La inteligencia es uno de los constructos más controversiales. Pueden ser encontrados cientos de definiciones de inteligencia, sin embargo considerando este proyecto de tesis y sus objetivos he encontrado en las siguientes definiciones las más enriquecedoras:

- ❁ La inteligencia es un compendio de distintas funciones. Es una combinación para la supervivencia y el desarrollo de una cultura (Anastasi, 1992).
- ❁ La inteligencia es la capacidad para resolver problemas y crear (Gardner, Estructuras de la Mente: La Teoría de las Inteligencias Múltiples, 1994).

Con estas definiciones se integró para este trabajo una definición: la inteligencia es la capacidad humana integrada por distintas funciones que permiten resolver problemas, crear, interactuar y aprender.

A continuación se expone un cuadro que busca extraer las ideas principales de esta propuesta.

Teoría-autor	Postulados
<p><b>Las Inteligencias Múltiples, Howard Gardner</b> (Gardner, The Theory, 2006)</p>	<p>No existe una forma universal de inteligencia para el aprendizaje, sino una variedad que pueden ser desarrolladas por los individuos. La inteligencia que influya más en el individuo determinará el perfil cognoscitivo del mismo.</p> <p>Las inteligencias propuestas por Gardner son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Musical</li> <li> Kinestésica</li> <li> Lógico-Matemática</li> <li> Lingüística</li> <li> Espacial</li> <li> Interpersonal</li> <li> Intrapersonal</li> <li> Naturalista</li> <li> Espiritual-Existencial</li> </ul>
<p><b>La Inteligencia Emocional, Daniel Goleman</b> (De Montes &amp; Montes, 2002)</p>	<p>Está determinada por la capacidad de sentir, entender y manejar eficazmente las emociones.</p>
<p><b>La inteligencia Exitosa, Robert J. Stenberg</b> (De Montes &amp; Montes, 2002)</p>	<p>Es la capacidad de aprovechar productivamente los recursos y el entorno en la consecución de metas personales y colectivas. Se manifiesta a través de 3 habilidades mentales: análisis, creatividad y práctica</p>
<p><b>Inteligencias múltiples, Elaine de Beauport</b></p>	<p>A diferencia de la teoría de Gardner, De Beauport, ubica a las inteligencias en las 3 partes de la teoría del cerebro trino,</p>

(De Beauport, 2002).	<p>formando un sistema de 10 inteligencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las inteligencias que corresponden a la neocorteza son: racional, asociativa, espacial-visual e intuitiva</li> <li>• En la parte del cerebro límbico, se encuentran las inteligencias afectiva, motivacional y de los estados de ánimo</li> <li>• En el cerebro reptil, Beauport ubica las inteligencias: básica, de los patrones y de los parámetros</li> </ul>
----------------------	---

Para finalizar este capítulo se presenta una imagen del mapa mental de repaso general presentado a los participantes antes del Pos-Test con el objetivo de relacionar todos los contenidos con el fútbol americano en interacción con los participantes (ver Figura 8).



Figura 8 Fotografía: Melissa Elizabeth Gonzalez Soto, Marzo 9, 2013

## 9. El Movimiento Scout en México

El Movimiento Scout en el mundo nació en Inglaterra en 1907 en la isla de Brownsea, Inglaterra por Sir Robert Baden-Powell su misión radica en la educación de jóvenes a través de un sistema de valores basados en la Promesa Scout y la Ley Scout para ayudar a la creación de un mundo mejor donde la gente tiene un rol constructivo en la sociedad (BSA, 2010).

La Ley Scout en México consiste en los siguientes enunciados (Scouts, 2013):

1. El scout cifra su honor en ser digno de confianza
2. El scout es leal con su patria, sus padres, sus jefes y sus subordinados
3. El scout es útil y ayuda a los demás sin pensar en recompensa
4. El scout es amigo de todos y hermano de todo scout sin distinción de credo, raza, nacionalidad o clase social
5. El scout es cortés y actúa con nobleza
6. El scout ve en la naturaleza la obra de dios, protege a los animales y plantas
7. El scout obedece con responsabilidad y hace las cosas en orden y completas
8. El scout ríe y canta en sus dificultades
9. El scout es económico, trabajador y cuidadoso del bien ajeno
10. El scout es limpio, sano y puro de pensamiento, palabras y acciones

La promesa scout consiste en un compromiso que el joven que ingresa al movimiento hace para consigo mismo, para comprender el significado de la actividad scout en México (Scouts, Scouts, 2009), se considera que es necesario conocerla, a continuación

*“Yo prometo, por mi honor, hacer cuanto de mí dependa para cumplir mis deberes para con Dios y la Patria, ayudar al prójimo en toda circunstancia y cumplir fielmente la Ley Scout”*

El Movimiento Scout en México tiene sus inicios en 1912 en el Puerto de Veracruz, sin embargo tiene su afiliación oficial al movimiento mundial en 1920. Se guía a través del Proyecto Educativo, el cual tiene como objetivo el desarrollo integral y la educación permanente de los jóvenes (Scouts, 2013). Para fines de esta investigación se expone el método educativo del movimiento scout en México y cómo ha relacionado con “La Ciencia del Fútbol Americano”, esto con el objetivo de ofrecer a los jóvenes un espacio educativo que les permita desarrollar habilidades en ciencias sin omitir la naturaleza scout de sus motivaciones.

<b>Punto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Relación con “La Ciencia del fútbol americano”</b>
<b>Vida en naturaleza</b>	Los desafíos de la naturaleza permiten a los jóvenes equilibrar su cuerpo, desarrollar sus capacidades físicas, mantener y fortalecer su salud, desplegar sus aptitudes creativas, ejercer espontáneamente su libertad, crear vínculos profundos con otros jóvenes, comprender las exigencias básicas de la vida en sociedad, valorar el mundo, formar sus conceptos estéticos,	El programa se adaptó a un campamento de dos días con actividades al aire libre que incluyen la práctica del fútbol americano, juegos y en algunos casos cocina sin utensilios.

	descubrir y maravillarse.	
<b>Aprendizaje por la acción</b>	Busca de los jóvenes aprendan por sí mismos a través de la observación, el descubrimiento, la observación, la innovación y la experimentación.	El programa pretende que el participante descubra a través del juego algunos conceptos científicos como las leyes de Newton, la fuerza de gravedad, la velocidad, la aceleración, entre otros.
<b>Aprender jugando</b>	El juego permite la optimización de oportunidades para experimentar, aventurar, imaginar, soñar, proyectar, construir, crear y recrear la realidad. El juego desempeña papeles diversos y lo capacitará para desarrollarse en sociedad.	El programa tiene como eje la práctica del fútbol americano, el participante tiene que involucrarse ya sea observando o jugando para poder comprender las tareas y los contenidos abordados en el currículo.
<b>Sistema de equipos</b>	Los pequeños grupos permiten la socialización, la identificación de miembros con objetivos comunes, la creación de vínculos profundos con otras personas, confianza y creación de un espacio educativo para crecer y desarrollarse.	Uno de los objetivos del programa es la elaboración de un proyecto por equipos. Este proyecto pretende que los participantes ubiquen el método científico en el fútbol americano para poder comprender algún tema. Por ejemplo en el proyecto “El ángulo de alcance” el objetivo es que los niños



		comprendan el teorema de Pitágoras como una situación de la vida cotidiana y que se puede ubicar en el contexto del fútbol americano.
<b>Presencia estimulante del adulto</b>	En el proceso de crecimiento de los jóvenes el adulto crear relaciones horizontales de cooperación para el aprendizaje facilitando el diálogo.	La labor de la facilitadora (autora de trabajo de investigación) es promover el descubrimiento a través de algunas exposiciones, el análisis de mapas mentales, esquemas y el trabajo con los equipos de investigación.
<b>Sistema progresivo de objetivos y actividades: un programa de jóvenes</b>	La armonía de los elementos del proyecto educativo está en sintonía con un variado programa de actividades que alienta el quehacer del joven.	El programa no pretende que los niños memoricen todo o se hagan merecedores a una calificación sino la construcción de experiencias de aprendizaje en ciencias y matemáticas de acuerdo a los conocimientos previos que los participantes de acuerdo a su formación y edad hayan desarrollado.

El sistema scout se divide en 4 secciones: manada, tropa, comunidad y clan. La sección con la que se trabajó en el programa de intervención educativa fue la tropa, que está diseñada para niños entre 11 y 15 años, el cual es congruente con la primera etapa de la adolescencia. Las tropas en México son muy diversas pero las características de cada una se refieren en el método del presente proyecto.

## **10. Método**

### **10.1 *Planteamiento del Problema***

#### **10.1.1 Justificación**

En México los porcentajes de reprobación y deserción alcanzan sus puntos más altos en la educación media superior (SEP, 2013) . Los programas revisados sobre la Ciencia del béisbol se han inspirado de condiciones similares en la educación media superior en Estados Unidos para la elaboración de un programa que facilite a estudiantes del nivel educativo inmediato inferior el aprendizaje en ciencias y matemáticas. El futbol americano es un deporte popular entre la juventud mexicana, sin igualar el impacto del fútbol soccer, la lucha libre o el box(SIIMT, 2013). El presente trabajo de investigación pretendió retomar las ideas de los programas educativos “La Ciencia del Béisbol” (*“The Science of Baseball”*) citados en el capítulo 3 a la realidad de la educación secundaria en México y con un contexto diferente: El Fútbol Americano. Proponiendo una alternativa en los programas de intervención educativa entrelazando el interés de los adolescentes en el deporte con aplicaciones de la ciencia y las matemáticas.

#### **10.1.2 Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son los efectos de la aplicación de conceptos, habilidades y problemas en ciencias y matemáticas en un programa de intervención educativa con jóvenes de secundaria utilizando al fútbol americano como contexto para el aprendizaje situado?

### **10.2 *Objetivos***

#### **10.2.1 General**

Coadyuvar con un programa de intervención educativa al cumplimiento de propósitos\* de la educación secundaria en Matemáticas y Ciencias en jóvenes de 12 a 15 años.

\*Señalados en los objetivos específicos del presente proyecto

### **10.2.2 Específicos**

1. Descubrir a la ciencia como un proceso dinámico a través de las aplicaciones que presenta en la práctica y estudio del futbol americano.
2. Aplicar los conocimientos en matemáticas para la deducción de fórmulas para cálculo de área, perímetro y volumen.
3. Comprender la importancia de la nutrición en el funcionamiento del cuerpo humano y sus consecuencias.
4. Comprender al sistema músculo-esquelético a través de los movimientos propios del futbol americano.
5. Comprendan el concepto “tiempo de reacción” así como la formulación de su medición a través de la experimentación.
6. Comprendan a través de lanzamientos del balón conceptos como trayectoria, fuerza y distancia.
7. Analicen el uso de estrategias en el futbol americano a través de la presentación de estadísticas de jugadas aplicadas en el futbol americano.
8. Comprendan las propiedades físicas del balón de futbol americano y sus interacciones con el ambiente.
9. Comprender del uso de estadísticas para aumentar el desempeño deportivo de los equipos de futbol americano.

10. Incentivar a los muchachos a desarrollar un proyecto donde puedan aplicar los conocimientos vistos en el programa a través del análisis de un fenómeno observado en el propio deporte.

### ***10.3 Hipótesis***

Los participantes lograrán comprender con mayor facilidad los conceptos abordados gracias al aprendizaje situado en una actividad deportiva (el fútbol americano).

### ***10.4 Variables***

#### **Independiente**

a) Aplicación de programa de intervención en adolescentes con edades de 12 a 15 años que cursan educación secundaria.

#### **Dependientes:**

a) Interés por cursar en el futuro una carrera en áreas de la ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas

b) Comprensión de los conceptos estudiados en el programa así como la aplicación de algunos de ellos.

### ***10.5 Muestreo***

Adolescentes entre 11 y 15 años cursando o próximos a cursar la educación secundaria y miembros del movimiento scout en México.

#### **10.5.1 Descripción de la muestra**

Se aplicó a un total de 39 niños el programa de intervención educativa “La ciencia del fútbol americano”. El rango de edad fue de 11 a 15 años. Con una media de 12.31 (D.E.= 1.33). La mayoría tenía 11 años (ver Tabla 1).

Tabla 1

*Distribución de edad en la muestra*

Edad	Frecuencia	Porcentaje
11	15	38.5
12	5	12.8
13	9	23.1
14	8	20.5
15	2	5.1
Total	39	100.0

El lugar de nacimiento de los participantes fue, de 89.7% en el DF, 7.7% en provincia y un 2.6% en el extranjero (ver Tabla 2).

Tabla 2

*Distribución del lugar de nacimiento en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
D.F.	35	89.7
Provincia	3	7.7
Extranjero	1	2.6
Total	39	100.0

El 46.2% de la muestra estudia el 6º año de educación primaria, mientras que el resto estudia secundaria, un 28.2% segundo, un 17.9% tercero y un 7.7% primero (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Distribución del grado escolar en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
Primero	3	7.7
Segundo	11	28.2
Tercero	7	17.9
Sexto Primaria	18	46.2
Total	39	100.0

El promedio general obtenido de los participantes tuvo un rango de 6 hasta 9.9, con una media de 8.57 (D.E.= .762) (ver Tabla 4).

Tabla 4

*Distribución del promedio general en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
6.00	1	2.6
7.50	1	2.6
7.80	2	5.1
7.90	1	2.6
8.00	5	12.8
8.10	1	2.6
8.20	3	7.7
8.36	1	2.6
8.40	2	5.1
8.50	5	12.8
8.60	1	2.6
8.70	1	2.6
8.80	1	2.6
9.00	4	10.3
9.10	1	2.6
9.20	3	7.7
9.40	1	2.6

Continuación Tabla 4

	Frecuencia	Porcentaje
9.60	1	2.6
9.80	3	7.7
9.90	1	2.6
Total	39	100.0

La distribución del promedio en Ciencias fue de 6 hasta 10, la media de grupo fue de 8.33 (D.E.=1.02) (Ver Tabla 5).

Tabla 5

*Distribución del promedio en Ciencias en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
6.00	1	2.6
6.30	1	2.6
7.00	5	12.8
7.50	1	2.6
7.80	1	2.6
8.00	12	30.8
8.30	1	2.6
8.50	1	2.6
8.60	1	2.6
9.00	5	12.8
9.10	2	5.1
9.20	1	2.6
9.50	3	7.7
10.00	4	10.3
Total	39	100.0

La distribución del promedio en matemáticas de la muestra fue de 6 hasta 10, la media fue de 8.03 (D.E.=1.03) (ver Tabla 6).



Tabla 6

*Distribución del promedio en Matemáticas en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
6.00	3	7.7
6.10	1	2.6
6.50	1	2.6
7.00	3	7.7
7.50	2	5.1
7.80	1	2.6
8.00	13	33.3
8.20	1	2.6
8.50	4	10.3
8.60	1	2.6
8.90	1	2.6
9.00	4	10.3
9.20	1	2.6
10.00	3	7.7
Total	39	100.0

Un 66.7% del total de la muestra fueron hombres, mientras que el 33.3% fueron mujeres (ver Tabla 7).

Tabla 7

*Distribución del sexo en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	13	33.3
Hombre	26	66.7
Total	39	100.0

Las edades de las madres de los participantes variaron desde los 30 hasta los 54 años (M=38.72, D.E.=6.58) (ver Tabla 8).

Tabla 8

*Distribución de la edad de la madre de los participantes en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
30	2	5.1
31	4	10.3
32	2	5.1
33	3	7.7
34	1	2.6
35	4	10.3
36	1	2.6
38	3	7.7
40	4	10.3
41	3	7.7
42	5	12.8
43	1	2.6
46	1	2.6
47	1	2.6
50	1	2.6
53	2	5.1
54	1	2.6
Total	39	100.0

Las edades de los padres de los participantes variaron desde los 31 hasta los 57 años (M=40.05, D.E.=9.26) (ver Tabla 8).

Tabla 9  
*Distribución de la edad del padre de los participantes en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
NR	1	2.6
31	1	2.6
32	2	5.1
33	2	5.1
34	2	5.1
35	2	5.1
36	4	10.3
38	1	2.6
39	1	2.6
40	5	12.8
41	2	5.1
42	2	5.1
44	1	2.6
45	2	5.1
46	3	7.7
47	2	5.1
48	2	5.1
50	1	2.6
53	1	2.6
54	1	2.6
57	1	2.6
Total	39	100.0

Las profesiones de las madres de los participantes tuvo una gran variabilidad, la mayoría eran secretarias, empleadas y amas de casa (ver Tabla 10).

Tabla 10

Distribución de la profesión de la madre de los participantes en la muestra

	Frecuencia	Porcentaje
Abogada	2	5.2
Administradora	4	10.4
Ama de casa	6	15.6
Comerciante	3	7.8
Contadora	1	2.6
Directora de ventas	1	2.6
Diseño de Ropa	1	2.6
Empleada	6	15.6
Estilista	1	2.6
Ingeniería	2	5.2
Lic. Informática	1	2.6
Maestra	1	2.6
Secretaria	7	18.2
Supervisora	2	5.2
Técnica radióloga	1	2.6
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100.0</b>

Las profesiones de los padres de los participantes, al igual que las madres también muestran una gran variabilidad, observando que la mayoría fueron empleados o ingenieros (ver Tabla 11).

Tabla 11  
*Distribución de la profesión del padre de los participantes en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
Aire acondicionado	1	2.6
Comerciante	1	2.6
Consultor	3	7.7
Contador	2	5.1
Coordinador	1	2.6
Diseño gráfico	1	2.6
Dj	1	2.6
Eléctrico mecánico	1	2.6
Empleado	5	12
Entrenador	1	2.6
Ingeniero	5	13
Instructor técnico	1	2.6
Jefe de Depto.	1	2.6
Lic. en mercadotecnia	1	2.6
Licenciado en sistemas	1	2.6
Mecánico	1	2.6
Mercadotecnia	1	2.6
Project manager	1	2.6
Reportero	1	2.6
Sub jefe	1	2.6
Transporte	1	2.6
Vendedor	2	5.2
Veterinario	1	2.6
Sin Respuesta	4	10.4
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100.0</b>

El nivel de estudios de las madres de los participantes fue en un 43.6% correspondiente a la categoría de educación superior, seguido de la educación media superior con un 30.8%, en tercer lugar están aquellas madres que han estudiado carreras técnicas con 12.8%, un

10.3% corresponde a quienes reportaron educación básica (primaria o secundaria), un 2.6% no se mencionó cuál es su nivel de estudios (ver Tabla 12).

Tabla 12  
*Distribución del máximo nivel de estudios de la madre de los participantes en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
No se menciona	1	2.6
Básico	4	10.3
Medio Superior	12	30.8
Técnico	5	12.8
Superior	17	43.6
Total	39	100.0

El máximo nivel de estudios alcanzado de los padres de los participantes fue en un 43.6% correspondiente a la categoría de educación superior, seguido de la educación media superior con un 17.9%, en tercer lugar los padres que estudiaron educación básica con un 10.3%, seguidos por padres que han estudiado un posgrado y también por aquellos que estudiaron carreras técnicas, con un 7.7% ambos. Un 12.8% de los participantes no mencionan el nivel máximo de estudios de sus padres (ver Tabla 13).

Tabla 13  
*Distribución del máximo nivel de estudios del padre de los participantes en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
No se menciona	5	12.8
Básico	4	10.3
Medio Superior	7	17.9
Técnico	3	7.7
Superior	17	43.6
Posgrado	3	7.7
Total	39	100.0

Un 84.6% de la población asiste a escuelas públicas mientras que un 15.4% a escuelas privadas (ver Tabla 14).

Tabla 14  
*Distribución del tipo de escuela en la muestra*

	Frecuencia	Porcentaje
Pública	33	84.6
Privada	6	15.4
Total	39	100.0

## **10.6 Materiales e Instrumentos**

Los materiales que se utilizaron fueron:

- Papelería: manual (individual), hojas rotafolio, hojas de papel, bolígrafos, lápices, plumones de colores, juegos de geometría, crayolas, cinta adhesiva, impresiones plotter de los mapas mentales y otros materiales visuales.
- Tecnología: Computadoras y el software Buzan's iMind Map V4
- Deportivos: Campo de juego y balón.
- Otros: Flexómetro, cronómetro y bolsas de alimentos con información nutricional.

Los instrumentos para medir las variables fueron:

- Exploratorio sociodemográfico en Google Formularios y en formato PDF
- Pre-test de papel y lápiz
- Post-test de papel y lápiz
- Rúbricas de evaluación de proyecto final individual

## 11. Procedimiento

De acuerdo con el marco teórico estudiado se elaboró el siguiente programa de intervención educativa que constó de un campamento llamado “La ciencia del Fútbol Americano” con duración de 2 días.

### PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

#### “Campamento: La ciencia del Fútbol Americano”

Día 1			
Bloque de actividades	Propósito	Objetivo particular del bloque	Tiempo
<b>Bloque 1 “Introducción a la Ciencia del Fútbol Americano”</b>	CIENCIAS: Que los adolescentes valoren la ciencia como una manera de buscar explicaciones en estrecha relación con el desarrollo tecnológico y como resultado de un proceso histórico, cultural y social en constante transformación (SEP, Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa, 2013).	Identificar a la ciencia y a las matemáticas como parte de nuestro entorno y denotar la importancia de las mismas, motivando la exploración y el interés de los participantes a través de la vinculación de actividades propias del fútbol americano con las ciencias.	9:00-11:30
<b>Bloque 2 “El método científico”</b>	CIENCIAS: Que los adolescentes desarrollen habilidades asociadas al conocimiento científico y sus niveles de representación acerca de los fenómenos naturales.	Identificar a la ciencia y a las matemáticas como parte de nuestro entorno y denotar la importancia de las mismas, motivando la exploración y el interés de los participantes. Se explorará el método científico y sus etapas	11:45-12:15



		a través de ejemplos	
<b>Descanso 12:15-12:30 am</b>			
<b>Bloque 3 “Nutrición en el fútbol americano”</b>	CIENCIAS: Que los adolescentes participen de manera activa, responsable e informada en la promoción de su salud, con base en el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano y de la cultura de prevención (SEP, Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa, 2013).	Reflexionar sobre los efectos de una buena nutrición en el contexto de la práctica del deporte en los muchachos a través de videos y discusiones en grupo. Comprensión de los conceptos.	12:30-13:30
<b>Comida y recreación 13:30-15:00</b>			
<b>Bloque 4 “Biomecánica”</b>	CIENCIAS: Que los adolescentes avancen en el desarrollo de sus habilidades para representar, interpretar, predecir, explicar y comunicar fenómenos biológicos, físicos y químicos (SEP, Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa, 2013).	Integración de los conceptos de biomecánica (máquinas simples, sistema locomotor e higiene en el deporte) en el contexto de los participantes.	15:00-17:00
<b>Bloque 5 “Aceleración”</b>	CIENCIAS: Que los adolescentes desarrollen habilidades asociadas al conocimiento científico y sus niveles de representación acerca de los fenómenos naturales (SEP, Instituto Mexicano para	Exploración del concepto "Aceleración" a través de actividades que faciliten la inducción de los participantes.	17:00-18:00

	la Excelencia Educativa, 2013).		
<b>Trabajo en equipo</b>			<b>18:00-20:00</b>
<b>Cena, actividades recreativas</b>			<b>20:00</b>
<b>Descanso</b>			<b>23:00 en adelante</b>
<b>Día II</b>			
<b>Bloque 6 “Lanzamiento del balón”</b>	<p>CIENCIAS: Que los adolescentes desarrollen habilidades asociadas al conocimiento científico y sus niveles de representación acerca de los fenómenos naturales.</p> <p>MATEMÁTICAS: Que los adolescentes calculen la probabilidad de experimentos aleatorios simples, mutuamente excluyentes e independientes.</p>	Comprender las leyes de Newton y el principio de gravedad a través de aplicaciones en la práctica del fútbol americano.	8:30-9:30
<b>Bloque 7 “Estadística”</b>	<p>MATEMÁTICAS: Que los adolescentes emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros. Elijan la forma de organización (tabular o</p>	Comprender los conceptos en estadística (promedio, moda, mediana) así como estrategias para representar la información.	10:00-10:45

	gráfica) más adecuada para comunicar información matemática.		
<b>Trabajo en equipo</b>			<b>10:45-12:00</b>
<b>Aplicación de Postest 12:00-13:00</b>			
<b>Comida y recreación 13:00-15:00</b>			
<b>Bloque 8 “Proyectos”</b>	<p>CIENCIAS: Que los adolescentes integren los conocimientos de las ciencias naturales a sus explicaciones sobre fenómenos y procesos naturales al aplicarlos en contextos y situaciones diversas (SEP, Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa, 2013).</p> <p>Que los adolescentes avancen en el desarrollo de sus habilidades para representar, interpretar, predecir, explicar y comunicar fenómenos biológicos, físicos y químicos (SEP, Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa, 2013).</p>	<p>Proporcionar información sobre las carreras en ciencias, matemáticas y tecnología para plantear su proyecto profesional. Evaluar los conocimientos adquiridos durante el programa a través de un post-test y una rúbrica de evaluación de los proyectos.</p>	15:00-16:40

### ***11.1 Diseño y estructura de los bloques***

Los bloques se desarrollaron tomando como base los elementos teóricos estudiados en los programas de Valerdi, Valenzuela, Kenji & Monreal (2013). Una vez estudiados, se

hizo una comparación con los planes de estudio actuales en Matemáticas y Ciencias (SEP, Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa, 2013) y se tomaron aquellos que podían ser explicados a través del fútbol americano, el temario resultante fue:

1. Introducción a las Ciencias, las Matemáticas, la Ingeniería, la Técnica, y la Tecnología: los conceptos y ejemplos.
2. Introducción al Método Científico: Definición, aportaciones, modelos (experimental o deductivo), observar, preguntar, formulación de la hipótesis, planificación, documentación, experimentar y medir, discusión, conclusiones.
3. Nutrición básica: El sistema digestivo, definición nutrición y alimentación, pirámide alimenticia, jarra del buen beber, problemáticas de la alimentación: obesidad y desnutrición.
4. Principios en biomecánica: comprensión de los conceptos: máquina, palanca, movimiento, reposo y fuerza; sistema locomotor: huesos, músculos, articulaciones.
5. Velocidad y Aceleración
6. Las Leyes de Newton
7. Estadística Básica (promedio, mediana y moda)

Una vez elegidos los temas, se prepararon las actividades y los materiales para el proceso enseñanza-aprendizaje de cada uno. Posteriormente fueron evaluados por jueces hasta obtener el visto bueno de los siguientes profesionales

1. Ing. En Aeronáutica: Israel Hiram Loza Zúñiga
2. M. Rigoberto Arroyo Cortez
3. Lic. Psicología Anabel Olguín León
4. Ing. Carlos García Romero
5. Ing. Jorge Aarón Lozada Jardón
6. Ing. Alfonso Arroyo Cortez
7. Ing. Juan Antonio Gonzalez Gonzalez
8. Estudiante de la Licenciatura en Quiropráctica Karla Cecilia Hernández Gonzalez
9. M. en C. Oscar Manuel Rojas Padilla

Las cartas de los jueces evaluadores están en el Anexo 7.

A continuación se presentan los bloques elaborados para el programa de intervención.

<b>1er Bloque</b> <b>Introducción a la Ciencia del Fútbol americano</b>					
<b>Confirmación de registro Sábado 8:30-9:00</b> Recepción de carta de consentimiento informado, confirmación de registro en google formularios o captura, entrega de gafete y manual.					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo
1. Presentación de la facilitadora y de los participantes	Los participantes y la facilitadora participarán en una dinámica para conocer sus nombres, intereses y edad	En el terreno de juego se formará un círculo. La facilitadora traerá un balón de fútbol americano con preguntas escritas en él. Los participantes tendrán que lanzarlo respondiendo a cuál es su nombre, edad, grado escolar y la pregunta que lean primero en el balón.	Que los participantes y la facilitadora se conozcan para el desarrollo armónico de actividades.	Balón de fútbol americano con preguntas: ¿Cuál es tu pasión?, ¿Qué es lo que más te gusta del fútbol americano? ¿Cuál ha sido tu mejor experiencia como jugador? ¿Quién es tu jugador favorito y por qué?	10 minutos
2. Pre-test	La facilitadora proporcionará un pre-test de 20 reactivos	Aplicación de test de lápiz y papel	Identificar los conocimientos de los participantes	Test a lápiz y papel	20 minutos
3. Reglamento	Los participantes elaborarán un reglamento. La facilitadora dividirá azarosamente al grupo en dos equipos: Ofensiva y Defensiva, los	Trabajo en grupo	Desarrollar un reglamento para el desarrollo del programa	Papel bond, plumones	10 minutos

	cuales trabajarán en la misma situación durante actividades en equipos.				
4 Reglas en el fútbol americano	En el terreno de juego se solicitará a los equipos "Ofensiva" y "Defensiva" que digan algunas de las reglas que conocen del deporte	Lluvia de ideas	Unificar conocimientos sobre el fútbol americano	Balón fútbol americano	20 minutos
4. ¿Qué es la ciencia, la tecnología, la ingeniería, la técnica y las matemáticas?	Se iniciará con la situación: Imaginemos un mundo sin ciencia, ni tecnología, ni matemáticas. ¿Cómo sería?, posteriormente se lanzará la pregunta, de acuerdo a estos pensamientos, ¿qué creen que sea la ciencia? Presentación de mapa mental de "La Ciencia"	1 Presentación de un problema: Un mundo sin ciencia, el balón se lanzará a quien tenga uso de la palabra. 2. Desarrollo mapa mental	Resaltar la importancia de la Ciencia, la tecnología, la ingeniería y la técnica en la vida cotidiana para comprender la interacción que tiene con el ambiente.	Mapa mental, mini balón de americano.	30 minutos
<b>Fin del primer Bloque 11:30 am</b>					

<b>2º Bloque El Método Científico</b>					
<b>Inicio 11:45 am</b>					
Actividad para captar la atención y formar equipos: El titanic. Descripción de la actividad: La facilitadora expone la situación, los participantes se encuentran en el barco "El titanic", están caminando en el salón. La facilitadora, dice "todos a las balsas, formen balsas de 7", la facilitadora va cambiando el número hasta formar balsas de 3 personas, este equipo será con el que trabajarán en sesiones próximas.					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo

3. El proyecto de investigación I	¿Qué piensas cuando escuchas la palabra proyecto? ¿Cómo crees que está formado? Indicación de que por equipos trabajarán un proyecto en torno al fútbol americano y la ciencia y/o matemáticas. Se dará un ejemplo.	Se dará a conocer el protocolo para llevar a cabo el proyecto de investigación.	Familiarización con los proyectos de investigación y su metodología a través del trabajo en equipo.	Papel bond, plumones	20 minutos
3. El Método Científico y el futbol americano	Se relacionarán los conceptos del método científico para la comprensión de movimientos, jugadas y fenómenos que ocurren en el fútbol americano.	Presentación de mapa mental	Comprender el método científico a través de aplicaciones en el fútbol americano.	Mapa mental, proyector.	20 minutos
4. Exploración de problemas	Se darán a conocer las 4 problemáticas a explorar para ser presentadas al final del taller.	Exploración del método científico a través de 1) Angulo de alcance 2) Lanzamiento del balón 3) Pateo del balón 4) Tackleo: seguridad y técnicas	Aplicar conocimientos a situaciones del fútbol americano. Apreciar la ciencia en situaciones recreativas	Papel bond, plumones	50 minutos
<b>Fin del 2º Bloque</b> <b>12:15 am</b> Tiempo Fuera para conocer al equipo					

<b>3er Bloque</b> <b>Nutrición para el desempeño</b>					
<b>12:30</b> Se retoman las actividades con un ejercicio de atención a desarrollar en 5 minutos					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo

1. El sistema digestivo	Se solicitará a los participantes que recuerden los elementos del sistema digestivo teniendo como apoyo una lámina, se proporcionará por equipos una hoja con elementos del sistema digestivo que pondrán en orden. Una vez hecho esto se evaluarán los que son correctos y aquellos que no lo sean se explicarán las razones	Presentación de lámina e identificación de elementos en una representación gráfica del sistema digestivo en blanco.	Identificar los elementos de la digestión y su rol en la nutrición.	Computadora, proyector, vídeo, hojas.	25 minutos
2. La nutrición	1. Discusión: ¿Cuáles son las diferencias entre la nutrición y la alimentación? 2. Presentación mapamental de la nutrición humana (Definición nutrición y alimentación, pirámide alimenticia, jarra del buen beber, problemáticas de la alimentación: obesidad y desnutrición)	Discusión y presentación de mapamental	Identificar los conceptos adquiridos y las dudas generales en la discusión, posteriormente aclaración de conceptos con el mapamental.	Mapamental, minibalón de americano.	25 minutos
3. ¿Cómo evalúas tu alimentación?	Reflexión en equipos de la alimentación: ¿qué cómo? ¿Con qué frecuencia? ¿Cómo evalúo mi alimentación?	Discusión en equipos, posteriormente aportación general en grupo.	Reflexión de algunos problemas de alimentación y su impacto en la sociedad.	Papel bond, plumones, minibalón de americano.	10 minutos
<b>Fin del 3er Bloque</b> <b>13:30 horas</b> 13:30-15:00 Comida y recreación					

<b>4º Bloque</b> <b>Biomecánica I</b>					
15:00 Se retoman actividades con una lluvia de ideas de la palabra Biomecánica.					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo



1. Sistema locomotor	Lanzar la pregunta ¿qué elementos componen al sistema locomotor? Conceptos buscados: músculos, huesos, articulaciones, movimientos.	Exposición a través de mapa mental, esquema del sistema músculo esquelético e identificación de elementos.	Conocer los elementos que forman al sistema locomotor y sus funciones.	Mapa mental del sistema musculo esquelético, esquema del sistema musculo esquelético	25 minutos
2. Mecánica	Se propondrá la lluvia de ideas sobre la palabra mecánica. Los conceptos buscados son: máquina, palanca, movimiento, reposo y fuerza.	Exploración de los conceptos buscados a través de situaciones comunes: máquina-máquina para hacer tortillas manual; palanca-subibaja; movimiento-arrojar un balón de americano; reposo-observa el mismo balón hasta que sea puesto en movimiento de nuevo; fuerza-observar un rehilete y su comportamiento con diferentes intensidades de viento.	Identificar los conceptos: máquina, palanca, movimiento, reposo y fuerza.	Mapa mental: "Mecánica"	15 minutos
3. Introducción a la biomecánica	Discusión de la palabra biomecánica y práctica en campo, donde se solicitará a un equipo observar el movimiento de lanzamiento del balón, y al otro equipo correr. Tendrán que identificar los siguientes puntos: a) El rol del individuo para	Identificación de movimientos clave en el fútbol americano y descripción de los mismos.	Observación de algunos movimientos del fútbol americano y la identificación de los precursores de dichos movimientos como los músculos, huesos, articulaciones y conceptos físicos.	Hojas de registro de observaciones para cada equipo.	20 minutos

	generar la actividad. B) Cuáles son los elementos más representativos del movimiento (piernas, brazos, hombros, manos)				
4. Presentación de resultados	Los participantes expondrán los elementos encontrados en la actividad anterior.	Reporte de observaciones	Que los participantes expresen sus observaciones ante el grupo así como la formulación de hipótesis con respecto a la integración de los elementos anteriores.	Papel bond, plumones	20 minutos
<b>16:20hrs Descanso</b>					

5. Biomecánica del fútbol americano	Se retomará la información observada por los equipos para ilustrar a los huesos y músculos como máquinas simples. Se estudiarán las articulaciones (rodilla, hombro)	Exposición por parte de la facilitadora, uso de vídeos y esquemas.	Situar los conocimientos adquiridos en la sesión anterior para explicar el funcionamiento de huesos y músculos en el fútbol americano.	Registros de observación, computadora, proyector, vídeos.	35 minutos
<b>16:55 horas Fin del 4º bloque 16:55-17:00 Descanso</b>					

<b>5º Bloque Aceleración</b>					
<b>17:00</b> Inicio del bloque con acertijos					

Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo
2. Actividad: Medición de la velocidad	Por equipos medirán la velocidad de los compañeros por equipo. Un participante correrá y otro tomará el tiempo, posteriormente se realizarán los cálculos para obtener la velocidad.	Experimentación	Medición de la velocidad a través de una actividad concreta entre los participantes	Hojas de registro, cronómetros.	15 minutos
3. Aceleración	Se reflexionará sobre los usos de la probabilidad en el fútbol americano	Reflexión y uso de probabilidad en situaciones reales	Que los participantes valoren el uso de las matemáticas en la vida cotidiana	Estudio de caso	15 minutos
4. Comparación de Aceleración	Medir los cambios de velocidad.	Resolución de problemas en grupo.	Resolver problemas en grupo utilizando los conceptos previos para evaluar los conocimientos adquiridos.	Papel bond, plumones	30 minutos

18:00 horas  
Fin del 5º Bloque

Inicio Bloque libre: Trabajo en equipo, desarrollo de proyecto.  
Materiales disponibles (internet para investigación, espacios, rotafolios, apoyo con la facilitadora)

Cena: 20:00 horas

Actividades recreativas 21:00-23:00 horas

Descanso 23:00 horas Sábado-7:00 horas Domingo

7:00:8:30 horas Levantarse, asearse y preparar desayuno

## 6º Bloque Trayectoria del balón

Inicio del Bloque 8:30 con actividad para promover el trabajo en equipo Iniciarán por parejas una partida dos de tres de un piedra, papel o tijera, el ganador competirá con el ganador de la pareja más cercana, así hasta tener un solo ganador.					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo
1. Lanzamientos	Se pedirá a los participantes que realicen diferentes tipos de lanzamiento utilizados en su práctica de fútbol americano. Deberán describirlos y posteriormente se analizarán.	Observación y diferenciación con otros movimientos.	Observación de los lanzamientos para comprender el tiro parabólico.	Hojas de registro de observaciones para cada equipo.	10 minutos
2. Las Leyes de Newton	Lanzar la pregunta ¿qué conocen de las Leyes de Newton? ¿Cuáles son las aplicaciones que encontrarías con las Leyes de Newton en el fútbol americano?	Lluvia de ideas	Traer los elementos ya conocidos por los participantes para la comprensión de las Leyes de Newton	Papel bond, plumones	10 minutos
3. Exploración de las Leyes de Newton	Discusión de las leyes de Newton a través de situaciones en el fútbol americano.	Identificación de movimientos clave en el fútbol americano y descripción de los mismos.	Aplicación de las Leyes de Newton a la práctica del fútbol americano.	Mapas mental "Las Leyes de Newton"	40 minutos
9:30 horas Fin del Bloque					
9:30-10:00 horas Cascarita de Tocho					

<b>7º Bloque</b>					
<b>Estadística y tratamiento de información</b>					
10:00 am Inicio de Bloque con la pregunta: ¿Qué crees que utilizan los entrenadores en el fútbol americano para definir sus estrategias?					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo

4. Estadística	Se solicitará a los participantes si conocen los siguientes términos: promedio, moda, mediana. A partir de sus conocimientos se explicarán dichos conceptos y sus aplicaciones.	Presentación oral y ejemplos.	Comprensión y aplicación de los conceptos: promedio, moda y mediana.	Formulario y ejemplos relacionados con el futbol americano en hojas de rotafolio.	30 minutos
6. Ejercicios en estadística	Resolución de ejercicios en grupo sobre los conceptos observados, todos relacionando datos obtenidos del fútbol americano.	Resolución de problemas en grupo.	Resolver problemas en grupo utilizando los conceptos previos para evaluar los conocimientos adquiridos.	Papel bond, plumones	15 minutos
10:45 horas Fin del Bloque					
10:45 Trabajo en equipo, preparación de proyectos					
12:00-13:00 Aplicación Postest					
13:00 horas-14:30 Comida					
14:30-15:00 Últimos detalles proyectos (Rifa de orden de equipos)					

<b>8º Bloque</b> <b>Presentación de proyectos</b>					
Los jueces (Ingenieros, científicos, pedagogos, ex jugadores de futbol americano han sido citados a las 15:00 horas, son 5, si a las 15:15 horas han llegado 3, se procede con el bloque.					
Contenido	Descripción	Estrategias	Objetivo particular	Materiales	Tiempo
1. Presentación "Plan de vida y carrera"	Se preguntará ¿qué te gustaría estudiar en el futuro y cómo lo lograrías?	Reflexión y presentación oral	Proporcionar herramientas para el plan de vida y carrera en los participantes.	Mapa mental de Plan de Vida y Carrera, formatos de plan de vida y carrera.	20 minutos
2. Presentación Equipo I	Los participantes expondrán su proyecto ante un jurado de 3 personas más la	Exposición por parte de los participantes.	Evaluación a través de rúbrica.	Materiales elaborados por los participantes	10 minutos

	facilitadora.				
3. Presentación Equipo II	Los participantes expondrán su proyecto ante un jurado de 3 personas más la facilitadora.	Exposición por parte de los participantes.	Evaluación a través de rúbrica.	Materiales elaborados por los participantes	10 minutos
4. Presentación Equipo III	Los participantes expondrán su proyecto ante un jurado de 3 personas más la facilitadora.	Exposición por parte de los participantes.	Evaluación a través de rúbrica.	Materiales elaborados por los participantes	10 minutos
5. Presentación Equipo IV	Los participantes expondrán su proyecto ante un jurado de 3 personas más la facilitadora.	Exposición por parte de los participantes.	Evaluación a través de rúbrica.	Materiales elaborados por los participantes	10 minutos
6. Tiempo fuera	El jurado decidirá al equipo ganador mientras que la facilitadora realiza la actividad de cierre: ¿Qué es lo que más te gustó del programa? ¿Qué es lo que menos? ¿Qué fue lo que más te sorprendió? ¿Cómo relacionas este programa con tu aprendizaje en la escuela convencional? Opcional: Tomar foto de los equipos.	Reflexión	Escuchar la opinión de los participantes del programa a través de participaciones individuales, mismas que serán evaluadas a través de un instrumento.	Hojas de evaluación, mini balón de americano.	15 minutos
7. Presentación de resultados	El jurado dará su veredicto y se premiará a los ganadores.	Se dará un trofeo simbólico del programa a todos los participantes y un birrete de graduación.	Motivar a los participantes a seguir desarrollando habilidades en matemáticas, ciencias y tecnología.	Premios	15 minutos

8. Graduación	Entregar diplomas de participación y cerrar el programa	Entrega de reconocimientos y toma de foto de la primera generación de "La ciencia del Fútbol americano"	Cerrar el programa.	Diplomas de participación, cámara fotográfica.	20 minutos
<b>Fin del Bloque 8 16:40 h y Fin del programa</b>					

Una vez elaborados los bloques, se promocionó el programa con muchachos y muchachas miembros del Movimiento Scout en México, se realizaron charla con los adultos responsables de las actividades scouts (Scouters) y se alentó la participación de los padres con el objetivo de informar y así obtener el consentimiento de éstos para la aplicación del programa con los menores. Todo el material generado para estos fines (Diapositiva, carta de consentimiento informado y carta informativa) se encuentran en los Anexos del presente proyecto.

Se generó un formulario en GoogleDrive para que los muchachos y muchachas pudieran realizar su registro y proporcionar información sociodemográfica para fines del estudio, la estructura de este documento se encuentra en los Anexos)

La aplicación del programa fue gratuita, los participantes fueron responsables de sus alimentos y el transporte.

## 12. Resultados

Para reportar los resultados, inicialmente se hablará de algunas de las características de la muestra vinculadas a gustos, evaluación, razones de ingresar a estudios universitarios, para posteriormente comparar el efecto del programa en las diferentes áreas evaluadas.

### a) Características de la muestra en términos gustos

Al 100% de los participantes les gustaría estudiar la universidad en el futuro (ver Tabla 15).

Tabla 15  
*Si les gustaría ir a la Universidad*

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	39	100.0

Para conocer las razones por las cuales quieren ir a la universidad se elaboraron categorías, las respuestas de los participantes fueron organizadas conforme a las mismas, las respuestas capturadas y las categorías en las que fueron agrupadas se encuentran en el Anexo 6. Un 53.8% de la muestra quieren estudiar la Universidad por algún logro que quieren alcanzar, un 23.1% por tener mejores oportunidades en el futuro y el 23.1% por el aprendizaje (ver Tabla 16).

Tabla 16  
*Por qué quieren estudiar la Universidad*

	Frecuencia	Porcentaje
Aprendizaje	9	23.1
Oportunidad	9	23.1
Logro	21	53.8
Total	39	100.0

En las áreas en las cuáles les gustaría estudiar, un 23.1% menciona que en algún campo de las ciencias, un 20.5% en las humanidades y las artes, el 17.9% en las ciencias sociales, el 15.4% en alguna otra área, un 10.3% en las matemáticas, un 7.7% en la tecnología y el 5.1% en las ingenierías (ver Tabla 17).



Tabla 17  
*En qué área les gustaría estudiar*

	Frecuencia	Porcentaje
Ciencias	9	23.1
Tecnología	3	7.7
Ingeniería	2	5.1
Matemáticas	4	10.3
Ciencias Sociales	7	17.9
Humanidades y Artes	8	20.5
Otro	6	15.4
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100.0</b>

A un 97.4% le parecería atractivo estudiar Ciencias y Matemáticas a través del Fútbol Americano, mientras que el restante contestó que no era atractivo (ver Tabla 18).

Tabla 18  
*Les parecería atractivo estudiar C y Matemáticas a través del FA*

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	38	97.4
No	1	2.6
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100.0</b>

Las razones por las cuales consideraban atractivo este programa se categorizaron, las respuestas capturadas y su ubicación dentro de las categorías se encuentran en el Anexo 6. Los porcentajes fueron los siguientes: un 30.8% por diversión, un 17.9% por aprendizaje, un 15.4% porque sonaba interesante, un 12.8% porque representa una oportunidad para mejorar, un 7.7% por el deporte, un 5.1% porque es diferente a la escuela, un 2.6 mencionó que podría facilitar las materias, otro 2.6 porque sonaba novedoso, otro 2.6% por las ciencias y el 2.6% no contestó (ver Tabla 19).

Tabla 19

*Por qué les parece atractivo el programa*

	Frecuencia	Porcentaje
No contestó	1	2.6
Interesante	6	15.4
Deporte	3	7.7
Oportunidad	5	12.8
Aprendizaje	7	17.9
Diversión	12	30.8
Diferente a la escuela	2	5.1
Facilitar materias	1	2.6
Novedoso	1	2.6
Ciencias	1	2.6
Total	39	100.0

Al 87.2% de la muestra le gusta el Fútbol americano mientras que el 10.3% no les gusta y el 2.6% no contestó (ver Tabla 20).

Tabla 20

*Gusto por el Fútbol Americano*

	Frecuencia	Porcentaje
No contestó	1	2.6
Sí	34	87.2
No	4	10.3
Total	39	100.0

b) Descriptivos de las aplicaciones pretest y postest

En los resultados para el Pretest se observó que la media más alta se ubicó en el área de Biología con .688 (D.E.= .3779), la siguiente área fue Matemáticas con una media de .6132 (D.E.= .68171), el tercer lugar lo ocupó la media general para todas las áreas evaluadas en el pretest con .5377 (D.E.= .31236), en cuarto lugar el promedio global para el área de ciencias con .5215 (D.E.=.29471), el quinto lugar el Método científico con .4786 (D.E.= .24685) y finalmente Física con .4752 (D.E.=.41626) (ver Tabla 21).

Tabla 21  
*Estadísticos descriptivos del Pretest*

	Media	Desv. típ.
Biología	.6880	.37790
Matemáticas	.6132	.68171
General	.5377	.31236
Ciencias (Física y Biología)	.5215	.29471
Método Científico	.4786	.24685
Física	.4752	.41626

Una vez aplicado el programa de intervención “La ciencia del fútbol americano” se aplicó el postest, que tuvo como objetivo observar si hubo cambios. La media más alta esta vez fue el área de Matemáticas con 1.2415 (D.E.= .61588), la segunda posición la ocupó Biología, con 1.0481 (D.E.= .50378), la tercera fue el área General, la cual representa el total de las preguntas, con una media de .9779 (D.E.= .47915), el área de Ciencias, presentó una media de .9214 (D.E.= .49006), el penúltimo lugar fue para Física con .9028 (D.E.= .50864) finalmente el rubro Método Científico obtuvo una media de .8979 (D.E.= .57741) (ver Tabla 22).

Tabla 22  
*Estadísticos descriptivos del Posttest*

	Media	Desv. típ.
Matemáticas	1.2415	.61588
Biología	1.0481	.50378
General	.9779	.47915
Ciencias	.9214	.49006
Física	.9028	.50864
Método Científico	.8979	.57741

c) Evaluación del programa de intervención.

Se aplicó una rúbrica de acuerdo a la presentación de miniproyectos de investigación que pretendieron el aprendizaje a través de problemas relacionados con el fútbol americano (sírvese de consultar el capítulo 6.5 para más detalles). La población al que fue aplicado el programa de intervención no podía presentar un antes de miniproyecto de investigación, pues habría sido una condición para asistir o no al programa, por lo cual solo se tiene esta aproximación después de la intervención. Los aspectos que evaluó la rúbrica fueron 4: Lenguaje científico, Descubrimiento, Observación y Búsqueda, cada uno con una puntuación de 0-1 con intervalos de .25 para conocer el desempeño de los jóvenes en sus presentaciones. Por lo tanto 0-.5 corresponde a Deficiente, .75-1.5 Regular, 1.75-2.5 Bueno, 2.75-3.5 Muy bueno y finalmente de 3.75-4 fue el desempeño Excelente. Los estadísticos descriptivos nos muestran que el 7.7% de la población mostró un desempeño Deficiente, luego el 12.8% fue Regular, la población que mostró un desempeño Bueno fue el 28.2%, igual que aquella que mostró un desempeño Muy bueno, finalmente el 23.1% fue Excelente (ver Tabla 23). La media del proyecto fue entonces de 3.4359 (D.E.= 1.27310) ubicándose de acuerdo en un desempeño “Muy bueno” de acuerdo a la categoría elaborada (ver Tabla 24).

Tabla 23

*Estadísticos descriptivos del Proyecto*

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	3	7.7
Regular	5	12.8
Bueno	11	28.2
Muy bueno	11	28.2
Excelente	9	23.1
Total	39	100.0

Tabla 24

*Media y desviación típica de la muestra para el proyecto*

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Proyecto	.00	5.00	3.4359	1.27310

Se aplicó la prueba t para muestras relacionadas, las medias aumentaron para todos los rubros evaluados, en el rubro General pasó de una media de .5377 a .9779, Matemáticas de .6132 a 1.2415, Física de .4752 a .9028, Biología de .6880 a 1.0481 y finalmente Método Científico de 4786 a .8979, encontrando que en todos los casos la diferencia fue significativa al .01 (ver Tabla 25).

Tabla 25

*Diferencias antes y después de aplicar el programa de intervención en todas las áreas evaluadas.*

Área	Media Antes	D.E. Antes	Media después	D.E. después	T	p	Intervalo de confianza	
							Inferior	Superior
<b>General</b>								
<i>Matemáticas, Ciencias (Física y Biología) y Método científico</i>	.5377	.31236	.9779	.47915	-8.435	.000	-.54585	-.33455
<b>Matemáticas</b>	.6132	.68171	1.2415	.61588	-5.502	.000	-.85933	-.39708
<b>Ciencias (Física y Biología)</b>	.5215	.29471	.9214	.49006	-7.426	.000	-.54418	-.31105
<b>Física</b>	.4752	.41626	.9028	.50864	-4.324	.000	-.52861	-.19147
<b>Biología</b>	.6880	.37790	1.0481	.50378	-5.013	.000	-.58852	-.24995
<b>Método Científico</b>	.4786	.24685	.8979	.57741	-7.189	.000	-.51252	-.28730

### **13. Discusión y conclusiones**

La hipótesis presentada al inicio de la tesis fue “*Los participantes lograrán comprender con mayor facilidad los conceptos abordados gracias al aprendizaje situado en una actividad deportiva (el fútbol americano)*” misma que fue evaluada con un pretest, un postest, la rúbrica del miniproyecto y evaluación del programa por parte de los participantes.

Los resultados que arrojó el análisis estadístico fueron los esperados, las medias de las áreas evaluadas aumentaron en el postest y el 79% de la población mostró estar por arriba de *Bueno* en la evaluación por rúbricas de sus miniproyectos, lo cual resulta muy positivo.

La teoría que apoya estos resultados plantea que los adolescentes están en una etapa “propicia” para el aprendizaje de acuerdo con Blakemore (2012), sin embargo se hace mención que el cerebro y sus procesos no solo dependen de los cambios estructurales propios del crecimiento sino también por aquellas experiencias que lo estimulan. En este sentido, el programa de intervención fue estructurado para ser atractivo para los muchachos y facilitar sus aprendizajes, incluso ellos reportan durante el cuestionario sociodemográfico que se realizó, que les parecía atractivo, interesante, por el deporte, porque representaba una oportunidad de mejora, entre otros (ver Anexo 6).

Como Berger (1998) menciona el desarrollo cognitivo del adolescente dota de nuevas habilidades como la especulación, la formulación de hipótesis y el pensamiento deductivo. En este sentido, se pudo observar a través de los proyectos de investigación, el manejo del método científico, el cual presenta en sus etapas de este, las habilidades en los muchachos.

Por otra parte, no se sabe que tan frecuentemente los jóvenes practican deporte, pero en el programa al haber realizado actividades físicas se considera que éste ha sido un factor que influenció el desempeño de los participantes, que en la mayoría mejoró posterior a la

intervención. Así en el contexto de la psicología del deporte, ¿cómo ésta contribuyo la psicología del deporte en los resultados? Pues de acuerdo a la aproximación de Cox (2009) el rol del psicólogo deportivo está enfocado también en la educación, y de acuerdo a Moral Santaella y Pérez García (2009), la educación debe coadyuvar al desarrollo integral del individuo.

El enfoque constructivista de esta tesis, plantea que el conocimiento no ha sido un “ladrillo” que se da al participante para que éste construya sus conocimientos, ha sido un conjunto de acciones previas y durante la intervención lo que resultaron en el éxito de la misma. Haber utilizado el fútbol americano, cuando un 97.4% de la población reportó que le sería atractivo aprender ciencias y matemáticas a través de éste, puede estar vinculado con el aumento de las medias de las áreas evaluadas, además de que a un 87.2% de la población reportó que le gusta el deporte estudiado.

Aunado al párrafo anterior, el constructivismo fue aplicado en el programa, entendiendo que el participante es una entidad que dependiendo de su experiencia dotará de sentido a sus experiencias y así, la experiencia de aprendizaje se manifestará. A través de las actividades propuestas a lo largo del programa de intervención, se incentivó el aprendizaje por el descubrimiento a través de una actividad tan cotidiana para algunos como es el juego, en específico del fútbol americano.

Con inspiración del programa propuesto por Dewey, se elaboró el currículum del programa con un enfoque interdisciplinario y durante las actividades se promovió el trabajo en equipo, aunque no siempre tuvo tanto éxito pues uno de los comentarios de uno de los adolescentes fue que lo que menos le había agradado del programa había sido “trabajar en equipo”. Futuros programas educativos deben también pensarse en aquellos estudiantes que aprenden mejor con otro tipo de ambientes.



Así como postula la teoría del aprendizaje y la experiencia, el ser humano muestra una capacidad innata para aprender siendo la experiencia la oportunidad para dar sentido al aprendizaje: los conocimientos se integran. En la evaluación por rúbricas a través del miniproyecto de investigación, se observó que los chicos tenían avances en la aplicación del método científico, la observación y el descubrimiento pues estaban expuestos ante situaciones estimulantes que les permitieron aprender ciertos temas en contextos específicos. En la evaluación del programa por parte de los participantes, se preguntó ¿qué ha sido lo que más te ha gustado del programa? A la cual muchos respondieron que “Todo”, hubo algunos que reportaron *“Que he aprendido más sobre el fútbol americano, hay matemáticas que es lo que más me gusta”, “Las ciencias y las matemáticas divertidas con el fútbol americano”*, hasta algunos que hacen referencias sobre lo que podría ser considerado cambio de actitudes *“Que me han enseñado mucho sobre algo que no me gustaba”*. Por otra parte cuando se les preguntaba qué era lo que menos les había gustado, la mayoría respondió que no había habido nada que no les hubiera gustado, lo cual también sugiere que aquello que nos hace sentido puede proveer de ambientes ideales para el aprendizaje y el *hacer sentido* del mismo.

Con respecto a las medidas de efectividad propuestas por el programa de La Ciencia del Béisbol de Arizona (Valerdi, Valenzuela, Kenji, & Monreal, 2013) explicadas en el capítulo 3.1, de acuerdo a los estadísticos arrojados, la media más baja observada en el exploratorio fue Matemáticas, con 8.03 (D.E. =1.03) (ver Tabla 6) y la media más alta por áreas en el posttest fue precisamente Matemáticas con una media de 1.2415 de 1.5 que valía el reactivo (D.E. = 61588), el currículum de matemáticas se concentró en estadística básica, y para futuros trabajos se sugiere ampliar este currículum para conocer la efectividad para otros contenidos que puedan resultar complicados para el estudiante, sin embargo al momento se consideran alentadores estos resultados.

<b>Programa/Medida</b>	<b>Interés</b>	<b>Sobresalir</b>	<b>Tranformación</b>	<b>Cambio sustentable</b>
<b>La Ciencia del Béisbol</b>	A través del deporte	Pláticas son personajes sobresalientes	Medición del impacto académico y personal	Mentores
<b>La Ciencia del Fútbol Americano</b>	A través del deporte	Plan de Vida y Carrera Ejemplos de personajes sobresalientes Desarrollo de proyecto	Pre-test Postest	Proyecto

Recapitulando las medidas de efectividad sugeridas por el programa ya mencionado. El interés de los muchachos dependió de dos de las preguntas elaboradas en el registro (sociodemográfico exploratorio), cuando se les preguntó si les parecería atractivo estudiar Ciencias y Matemáticas a través del Fútbol Americano, pues 97.4% respondió que sí, por otra parte al preguntarles si les gustaba este deporte, 2.6% no respondió, 10.3% respondió que no, sin embargo la mayoría con 87.2% respondió que sí.

La siguiente medida de efectividad fue motivar a los estudiantes a sobresalir, esto se midió a través del miniproyecto de investigación, el cual tuvo una media de 3.4359 que de acuerdo a la rúbrica elaborada corresponde al nivel de desempeño de “Muy bueno”.

En el rubro de transformación individual y cambio sustentable, el programa al ser muy corto pretendió a través de una actividad llamada “Proyecto de Vida” el desarrollo de objetivos a pequeño, mediano y largo plazo para los jóvenes en su vida académica, familiar y personal. Además que se les orientó sobre cómo la ciencia y la matemática pueden impactar vidas pues dotan de conocimientos y habilidades para el futuro.

## 14. Referencias Bibliográficas

- Adams, D. M., & Hamm, M. (2008). *Bringing Science and Mathematics to life for all learners*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Americano, F. M. (13 de 09 de 2013). *FMFA*. Obtenido de Historia del fútbol americano en México: <http://www.fmfamericano.com/index.php/secciones/el-futbol-en-mexico>
- Anastasi, A. (1992). What counselors should know about the use and interpretation of psychological test. *Journal of Counseling and Development*, 610-615.
- Berger, K. S. (1998). Adolescence: Cognitive Development. En K. S. Berger, *The developing person through the life span* (págs. 411-435). New York: Worth Publishers.
- Blakemore, S.-J. (Dirección). (2012). *The mysterious workings of the adolescent brain* [Película].
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- BSA, B. S. (Septiembre de 2010). *Boy Scouts of America*. Recuperado el 10 de febrero de 2014, de The World Organization of the Scouting Movement: <http://www.scouting.org/filestore/pdf/210-032.pdf>
- Buzan, T. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: Editorial Urano.
- Caine, R., & Caine, G. (1990). *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Nashville: Incentive Publications.
- Calabrese, A., & Vora, P. (2006). Understanding Agency in Science Education. En K. Tobin, *Teaching and Learning Science: A Handbook* (págs. 193-205). London: Praeger.
- Coll, C. (2000). Constructivismo e intervención educativa. ¿Cómo enseñar lo que ha de construirse? En *El constructivismo en la práctica* (págs. 11-32). Barcelona: Editorial GRAO.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y otros. (2007). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: GRAO.
- Cox, R. (2009). *Psicología del Deporte: conceptos y sus aplicaciones*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Cruz, J. (2008). *Aprendizaje acelerado con especialización en neuroreading*. México: Función Panamericana Cultural para la Educación y el Desarrollo Humano Siglo XXI.
- De Beauport, E. (2002). *The three faces of mind: think, feel, and act to your highest potential*. Illinois: Theosophical Publishing House.
- De Montes, Z., & Montes, L. (2002). *Mapas Mentales: Paso a paso*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza Situada*. México: McGraw-Hill Interamericana.

- Educativas, U. d. (2005). *Lineamientos para la formulación de indicadores educativos*. México: SEP-Dirección General de Planeación y Programación.
- Fernández Almenara, M. G. (2009). Enseñanza a partir de la indagación y el descubrimiento. En C. Moral Santaella, & M. P. Pérez García, *Didáctica: Teoría y práctica de la enseñanza* (págs. 209-236). Madrid: Pirámide.
- Gangoso-López, M. P., & Blanco-Blanco, M. Á. (2008). El profesor que evalúa: La evaluación para la mejora de la acción educativa. En J. C. Sánchez Huete, *Compendio de didáctica general* (págs. 183-206). Madrid: Editorial CCS.
- Garber, S. (10 de Octubre de 2007). NASA. Recuperado el 3 de Febrero de 2013, de NASA History: <http://history.nasa.gov/sputnik/>
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la Mente: La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Mexico: FCE.
- Gardner, H. (2006). The Theory. En H. Gardner, *Multiple Intelligences: New Horizons* (págs. 3-69). New York: Basic Books.
- Harley, S. (1996). Situated Learning and Classroom Instruction. En H. E. McLellan, *Situated Learning Perspectives* (págs. 113-122). Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- Hassard, J., & Dias, M. (2009). *The art of teaching Science*. New York: Routledge.
- Juveniles, D. M. (1 de Septiembre de 2011). La construcción de lo juvenil: la historia y el concepto. *Diplomado Mundos Juveniles*. Ciudad de México, Mexico: Diplomado Mundos Juveniles.
- Kroeger, L., Douglas Brown, R., & O'Brien, b. (2012). Connecting Neuroscience, Cognitive and Educational Theories and Research to Practice: A Review of Mathematics Intervention Programs. *Early Education and Development*, 37-58.
- Márquez Ortiz, V., & Ríos Baza, K. (2010). *Competencias del eje aprender a aprender de la SEP (2004), por medio de proyectos de contenido científico en escolares de 5o y 6o grado de primaria*. México, DF: Informe de Prácticas. UNAM.
- Méndez Nóvoa, J. A., & López Veleiro, D. (2003). Estudio de la práctica deportiva como medio para mejorar tanto el bienestar físico y psicológico como el rendimiento académico de una muestra de adolescentes gallegos. En S. Márquez Sosa, *Psicología de la Actividad Física y del deporte: perspectiva latina* (págs. 567-573). España: Universidad de León.
- MIT. (10 de 09 de 2013). *Massachusetts Institute of Technology*. Obtenido de MIT Science of Baseball: [http://web.mit.edu/msbp/Program\\_Description.html](http://web.mit.edu/msbp/Program_Description.html)
- Monroy Cazorla, L., Jiménez Franco, V., Ortega Torres, L., & Chávez Archundia, M. (2013). *¿Quiénes son los estudiantes que abandonan los estudios? Identificación de factores personales y familiares asociados al abandono escolar en estudiandes de Educación Media Superior*. México: CLABES.

- NBCLearn. (2014). *NBC Learn*. Recuperado el 4 de enero de 2014, de NBC Learn:  
<http://nbclearn.com/portal/site/learn/resources>
- NFL. (21 de abril de 2013). *NFL en español*. Recuperado el 4 de enero de 2014, de Aprende los fundamentos del futbol americano de la NFL: <http://nfl.univision.com/nfl-101/article/2013-04-21/aprender-fundamentos-futbol-americano-nfl>
- OECD. (2012). *Science and Innovation: Mexico*. Recuperado el 3 de febrero de 2014, de OECD:  
<http://www.oecd.org/mexico/sti-outlook-2012-mexico.pdf>
- OMS. (15 de Septiembre de 2013). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Estrategia mundial sobre régimen alimentario: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_young\\_people/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/es/)
- Palacios, J. (1995). Adolescencia. En J. Palacios, A. Marchesi, & C. Coll, *Desarrollo psicológico y educación I: Psicología evolutiva* (págs. 298-364). Madrid: Alianza Psicología.
- Papalia, D., Wendkos Olds, S., & Ruth, D. F. (2010). *Desarrollo humano*. Mexico D. F. : McGraw Hill-Interamericana Editores.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & De Pro, A. (2012). *El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: GRAÓ.
- Peppler-Barry, U. (2000). *The Dakar framework for action*. Dakar: UNESCO.
- Pessoa de Carvalho, A. M., & Varone de Morais Campecchi, M. C. (2007). ¿Es posible introducir a los alumnos al universo de las ciencias? En J. I. Pozo, & F. Flores, *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia*. (págs. 265-285). Madrid: Machado Libros.
- Rice, F. P. (1997). *Desarrollo Humano*. Barcelona: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Santrock, J. W. (2006). *Psicología del desarrollo: el ciclo vital*. México: McGraw-Hill.
- Science360. (29 de octubre de 2010). *Science 360 video*. Recuperado el 14 de noviembre de 2014, de Science of NFL Football: <http://science360.gov/series/science-nfl-football/75c4deca-05f2-40f8-89ed-6756341d204f>
- Scouts, M. (3 de octubre de 2009). *Scouts*. Recuperado el 9 de febrero de 2014, de Ordenamientos:  
<http://www.scouts.org.mx/files/bestatutos.pdf>
- Scouts, M. (2013). *Asociación de Scouts de México AC*. Recuperado el 8 de febrero de 2014, de Scouts México: <http://www.scouts.org.mx/>
- SEP. (2011). *Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2010-2011*. México: Dirección General de Planeación y Programación.

- SEP. (14 de 09 de 2013 ). *Sistema Nacional de Información Estadística Educativa*. Obtenido de Principales cifras del Sistema Educativo Mexicano:  
[http://www.snie.sep.gob.mx/Estad\\_E\\_Indic\\_2011/Cifras\\_MEX\\_2011.pdf](http://www.snie.sep.gob.mx/Estad_E_Indic_2011/Cifras_MEX_2011.pdf)
- SEP. (7 de 09 de 2013). *Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa*. Obtenido de Programas de Estudio 2011. Secundaria. Matemáticas: [http://www.excelduc.org.mx/sys-uploads/documentos/programas\\_de\\_estudio\\_2011.\\_secundaria.\\_matematicas.pdf](http://www.excelduc.org.mx/sys-uploads/documentos/programas_de_estudio_2011._secundaria._matematicas.pdf)
- SEP. (07 de 09 de 2013). *Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa*. Obtenido de Programas de estudios 2011. Secundaria. Ciencias: [http://www.excelduc.org.mx/sys-uploads/documentos/programas\\_de\\_estudios\\_2011.\\_secundaria.\\_ciencias..pdf](http://www.excelduc.org.mx/sys-uploads/documentos/programas_de_estudios_2011._secundaria._ciencias..pdf)
- SIIMT. (17 de 09 de 2013). *Inteligencia de Mercados*. Obtenido de Sector Turístico de México :  
[http://www.siimt.com/work/sites/siimt/resources/LocalContent/1051/5/Segmentacion\\_Nacional\\_c.pdf](http://www.siimt.com/work/sites/siimt/resources/LocalContent/1051/5/Segmentacion_Nacional_c.pdf)
- Stern, H. (12 de 09 de 2013). *American College Football-Rankings*. Obtenido de  
[http://wilson.engr.wisc.edu/rsfc/oth\\_sites/rate/papers/footstatchap.pdf](http://wilson.engr.wisc.edu/rsfc/oth_sites/rate/papers/footstatchap.pdf)
- Tamorri, S. (2004). *Neurociencias y deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Tippins, D. J., & Ritchie, S. (2006). Culturally relevant Pedagogy for Science Education. En K. Tobin, *Teaching and Learning Science: A Handbook* (págs. 277-290). London: Praeger.
- Tobin, K. (2006). Analyses of Current Trends and Practices in Science Education. En K. Tobin, *Teaching and learning science* (págs. 3-16). London: Praeger.
- Unión, C. d. (2013). *Ley de Ciencia y Tecnología*. Mexico.
- Unión, C. d. (2013). *Ley General de Educación*. México: Diario Oficial de la Federacion.
- Valerdi, R., Valenzuela, D., Kenji, H., & Monreal, J. (2013). Measures of Effectiveness for a STEM program. *Procedia Computer Science*.
- Velasco, E. (17 de Junio de 2008). Eliminará la SEP el concepto de reprobado del sistema educativo. *La Jornada*.
- Westbrook, R. B. (1993). John Dewey. *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*, 289-305.
- White, D. (2013). A unique summer program. *Technology and engineering teacher*, 8-13.

# ANEXO 1

Hoja informativa para padres o tutores

**Nombre del Proyecto de Investigación: La Ciencia del Fútbol americano**

## ¿De qué trata este estudio?

Queremos conocer los beneficios de la actividad física en el desempeño académico para ello tratamos de reproducir y adaptar el programa “The Science of Baseball” de la Universidad de Arizona a la realidad de los estudiantes de secundaria mexicanos. Para ello se realizará un campamento “La Ciencia del Fútbol Americano” que incluye actividades deportivas y académicas para estudiantes de secundaria entre 12 y 15 años. Dicho campamento **no tiene costo**. Hay que llevar alimentos y sleeping. El campamento se llevará a cabo en a realizarse en Febrero 22-23, Marzo 1-2 o Marzo 8-9 en el Centro Cultural Politécnico Av. Wilfrido Massieu 340, Col. Lindavista, GAM, y un pequeño parque a una cuadra de éste, localizado entre Otavalo y Casma, Lindavista para realizar algunas prácticas.

## Derechos

- Información necesaria para poder tomar una decisión sólida sobre la participación del menor.
- Conocer los resultados del programa al término del mismo.
- Renunciar al programa en cualquier momento
- Manual en PDF

## Obligaciones

- Llevar al campamento “La ciencia del fútbol americano” y recogerlo. O ponerse de acuerdo con el scouter.
- Comprometerse a asistir al campamento en su totalidad; traer los materiales de trabajo (\$10 para el manual impreso, material escolar como tijeras, pegamento, bolígrafos, lápiz, alimentos para ambos días y sleeping)
- Si por causas de fuerza mayor el menor no puede asistir, informar con anticipación al correo gonzalez\_sotom@hotmail.com

## ¿Para qué participar?

El presente estudio servirá para conocer los beneficios de la actividad física para el desempeño académico y cómo éste se podría incrementar.

## **¿Mi participación será anónima?**

Su participación será completamente anónima y confidencial, únicamente las dos investigadoras tendrán acceso a su información. Por efectos de la investigación se harán estadísticas generales de sus datos, sin embargo no se darán a conocer datos personales a terceros. A algunos participantes se les solicitará un pequeño testimonio, del cual solo será grabado el audio. En la carta de consentimiento informado puede usted autorizar o no este rubro.

## **¿Qué hacer si quiero que mi hijo participe?**

1. Si tiene dudas contacte a Melissa Gonzalez Soto por correo electrónico o a los teléfonos proporcionados
2. Si confirma su participación asegúrese de llenar el formato de preinscripción por internet en <https://docs.google.com/forms/d/1Wajyh-7kC9Sfdc8lh1c0X98QirZoM0TdpFtBIPkcZI8/viewform>
3. Firme los formatos de consentimiento informado (Original y copia), el menor los entregará a la investigadora el día del campamento que le corresponda. Se le hará entrega al menor de la copia firmada por la investigadora.
4. Si en algún momento le surge alguna otra duda, deje saber a la investigadora.
5. Usted está invitado a la actividad final que realizaremos en Centro Cultural Politécnico Av. Wilfrido Massieu 340, Col. Lindavista, GAM a las 15:00 horas, favor de confirmar su asistencia.

## **Horario:**

Inicio 8:30 am del sábado

Salida: 4:30pm del domingo

***La educación es la herramienta más poderosa para cambiar el mundo. Nelson Mandela***

**¡Muchas gracias por su amable atención!**

Datos de contacto

Melissa Elizabeth González Soto, pasante Lic. En Psicología, UNAM

044 55 61 06 86 67

5718 9247

Carta de consentimiento informado



Investigadoras: Melissa Elizabeth González Soto [gonzalez\\_sotom@hotmail.com](mailto:gonzalez_sotom@hotmail.com)  
Aragón,

Dra. Sofía Rivera

Al menor: \_\_\_\_\_ se le está invitando a participar en esta investigación en Psicología. Usted como padre, madre, o tutor, debe conocer y comprender de qué se tratará dicha investigación para autorizar la participación del menor. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea que el menor, mencionado anteriormente, participe entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y con fecha.

- |  |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Entendí la información proporcionada por la investigadora                | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Tuve la oportunidad de preguntar sobre el estudio                        | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Mis preguntas fueron respondidas   | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Entiendo que se puede abandonar el estudio                               | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Entiendo que la información que proporcione será totalmente confidencial | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Estoy de acuerdo con la participación del menor en el estudio            | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |

La participación del menor así como su consentimiento, es completamente voluntaria y su consentimiento es requerido antes de participar en la misma.

---

Nombre del menor	Nombre y firma del Padre o tutor	Fecha
------------------	----------------------------------	-------

He explicado a \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación para la participación del menor: \_\_\_\_\_; le he explicado acerca de los beneficios y consecuencias de su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda.

---

Firma del Investigador	Fecha
------------------------	-------

Hoja de registro (datos sociodemográficos)

INSTRUCCIONES: Por favor responde a la información solicitada; en los casos donde debas seleccionar una respuesta, táchala.

<b>Folio:</b>		
<b>Nombre del participante:</b>		
<b>Edad:</b>	<b>Sexo:</b>	<b>Lugar de Nacimiento:</b>
<b>Promedio General</b>	<b>Promedio en Ciencias</b>	<b>Promedio en Matemáticas</b>
<b>Nombre del padreo o tutor que autoriza:</b>		
<b>En caso de emergencia, acudir con:</b>		
<b>Edad de la Madre:</b>	<b>Edad del Padre:</b>	<b>Entidad de Residencia:</b>
<b>Profesión de la Madre:</b>		<b>Profesión del Padre</b>
<b>Máximo nivel de estudios de la Madre</b>		<b>Máximo nivel de estudios del Padre:</b>
<b>Tipo de escuela:</b> Secundaria pública                      Secundaria privada		
<b>¿Te gustaría seguir tus estudios hasta la Universidad?</b> Sí      No		
<b>¿Por qué?</b>		
<b>¿En cuál área de las siguientes te gustaría cursar una carrera?</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ciencias</li> <li>b) Tecnología</li> <li>c) Ingeniería</li> <li>d) Matemáticas</li> <li>e) Ciencias Sociales</li> <li>f) Humanidades y Artes</li> <li>g) Otras ¿Cuál?</li> </ul>		
<b>¿Te gusta el fútbol americano?</b> Sí      No		
<b>¿Te gusta el fútbol americano?</b> Sí      No		
<b>¿Sería atractivo para ti aprender Ciencias y Matemáticas a través del fútbol americano?</b> Sí      No		
<b>¿Por qué?</b>		
<b>Comentarios, Dudas Sugerencias sobre el programa “La Ciencia del Fútbol Americano</b>		

## ANEXO 2

### Evaluación por Rúbricas de Respuestas (Pretest y Postest)

Aspecto/Calificación	.25	.50	.75	1
<b>Lenguaje científico</b>	No hace mención de ningún concepto científico.	Menciona vagamente conceptos científicos sin ahondar en ellos.	Menciona conceptos científicos pero tiene dificultades para abordarlos de manera correcta. Confusión de conceptos.	Menciona los conceptos los interrelaciona con los fenómenos, tiene muy pocas dificultades al hacerlo.
<b>Extras</b>				
<b>Valores</b>	.25		.50	
<b>Uso de ejemplos</b>	Utiliza ejemplos pero no los justifica		Usa ejemplos y los interrelaciona. Tiene algunas dificultades o no las tiene.	
<b>Uso de dibujos u otros elementos de apoyo</b>	Los utiliza pero no menciona porqué el uso.		Los utiliza y los interrelaciona, justifica. Tiene algunas dificultades o ninguna	

\*Si la respuesta solo tiene respuesta correcta o incorrecta, el puntaje es 0 o 1.75

### Criterios para la calificación de trabajo individual de los proyectos

Puntaje	Calificación
0-0.5	Deficiente
0-.75-1.5	Regular
1.75-2.5	Buena
2.75-3.5	Muy buena
3.75-4	Excelente

### Rúbrica individual de proyectos

<b>Proyecto:</b>	<b>Folio</b>
<b>Nombre</b>	

Aspecto/Calificación	0-.25	.5	.75	1	Observaciones
<b>Lenguaje científico</b>	No hace mención de ningún concepto científico.	Menciona vagamente conceptos científicos sin ahondar en ellos.	Menciona conceptos científicos pero tiene dificultades para abordarlos de manera correcta. Confusión de conceptos.	Menciona los conceptos los interrelaciona con los fenómenos, tiene muy pocas dificultades al hacerlo.	
<b>Descubrimiento</b>	No mencionó ningún descubrimiento	Hizo referencias a algo que descubrió pero no ahondó en detalles.	Descubrió algunas cosas, ahondó en detalles pero en la exposición no las mencionó.	Sus descubrimientos fueron mencionados en la exposición y explicó cómo llegó a ellos.	
<b>Observación</b>	No hacía observaciones sobre los problemas	Hizo algunas observaciones	A partir de las observaciones pudo hacer algunas inferencias.	A partir de las observaciones hizo inferencias que le permitieron comprender el problema.	
<b>Búsqueda</b>	Participaba en la búsqueda de respuestas al problema	Participaba en la búsqueda de respuestas al problema algunas veces	Participa en la búsqueda activamente, sin embargo no interviene en las discusiones.	Participa en la búsqueda e interviene en las discusiones.	
<b>Total</b>					

## ANEXO 3

### PRE-TEST

Responde a las siguientes preguntas en tu hoja de respuestas

#### 1. Relaciona las columnas con líneas

<b>A) CIENCIA*</b>
<b>B) MATEMÁTICAS*</b>
<b>C) TECNOLOGÍA*</b>
<b>D) INGENIERÍA*</b>
<b>E) TÉCNICA*</b>

1 Conjunto de procedimientos para cumplir con un objetivo.
2 Conjunto de procedimientos para la producción.
3 Conocimiento generado a través de la observación y la experimentación
4 Lenguaje científico
5 Aplicación práctica del conocimiento

#### 2. . Anota en los cuadros cuáles son algunos de los pasos del método científico

Redacción	Observación	Experimentación	Planificación
Búsqueda	Medir	Confusión	Exponer

#### 3. Define con tus palabras qué es el método científico:

#### 4. Relaciona las columnas

a) Glándulas salivales	( ) Absorción de agua
b) Intestino Grueso	( ) Conduce el alimento al estómago
c) Estómago	( ) Facilita la deglución
d) Faringe	( ) Recibe a los alimentos, los descarga lentamente

	al intestino
--	--------------

**5. De la lista siguiente, subraya los elementos esenciales de la nutrición humana**

Carbohidratos	Proteínas	Vitaminas	Cereales
Doritos	Grasas	Ensalada	Minerales

**6. Con un ejemplo ilustra las diferencias entre el movimiento y el reposo.**

**7. Marca con una X las máquinas simples y con un O las máquinas complejas**



**8. ¿Cuáles son los elementos que conforman el sistema locomotor?**

H _____	M _____	A _____
---------	---------	---------




**9. Selecciona la fórmula para medir la velocidad**

a) $v = d/t$	b) $v = t/d$	c) $v = \text{segundos}/\text{distancia}$
--------------	--------------	---

$v =$  Velocidad;  $d =$  Distancia;  $t =$  Tiempo

**10. Tom Brady lanza un balón a Brandon Bolden, Brady estaba a 30 yardas de Brandon, el balón tardó 2 segundos en llegar, ¿a qué velocidad llegó el balón?**

**11. Relaciona las columnas con sus ejemplos**


Primera Ley de Newton	
Segunda Ley de Newton	
Tercera Ley de Newton	

Energía



12. Justifica tus respuestas (cada cuadro corresponde a un concepto)

13. Responde a lo que se te solicita

Tackles		<a href="#">Complete List</a>
	1. Rey Mauluga	CIN 15
	2. Donald Butler	SD 12
	3. NaVorro Bowman	SF 10
	4. DeMeco Ryans	PHI 10
	5. Eric Berry	KC 9

Tarea	Resultado	Justificación
Promedio de tackles		
Mediana de tackles		
Moda de tackles		

POS-TEST

1. Define con tus propias palabras  
Ciencia, Matemáticas, Tecnología, Ingeniería, Técnica
2. Describe el Método Científico y su importancia
3. ¿Qué es la digestión?
4. En el siguiente cuadro, escribe las diferencias entre movimiento y reposo
5. Menciona 2 máquinas simples del cuerpo humano y cómo funcionan
6. Describe, con tus propias palabras, la aceleración.
7. ¿Cuáles son las Leyes de Newton, como las podrías aplicar en la vida cotidiana?
8. Calcula el promedio, la mediana y la moda del número de tackles (#TACL)

TACLEADORES (POR # DE TACLEADAS)																
#JER	E	Q	U	I	P	O	N	O	M	B	R	E	J	J	#	TACL
11	TIGRES	UANL					DANIEL				CARRETE		1		10	
25	PUMAS	CU					VLADISLAV				SARANEDIAL		1		5	
08	TIGRES	UANL					HECTOR				YANEZ		1		4	
47	TIGRES	UANL					KARIM				CHAUL		1		4	
99	TIGRES	UANL											1		4	
08	PUMAS	CU					JULIO				SANCHEZ		1		4	
52	PUMAS	CU					ANGEL				ROSADO		1		4	
02	PUMAS	CU					DAVID				ACEVES		1		4	
38	TIGRES	UANL											1		3	
36	TIGRES	UANL											1		3	
93	TIGRES	UANL					OCTAVIO				GONZALEZ		1		3	
40	TIGRES	UANL					PEDRO				VILLARREAL		1		3	
42	PUMAS	CU					EDER				ONESTO		1		3	
05	PUMAS	CU					DIEGO				OLIVA		1		3	
05	TIGRES	UANL											1		2	
94	PUMAS	CU					ROBERTO				LEDEZMA		1		2	
04	PUMAS	CU					OSCAR				RAMIREZ		1		2	
03	PUMAS	CU					EMIR				CORTES		1		2	
18	PUMAS	CU					JERONIMO				ARZATE		1		2	
31	TIGRES	UANL											1		1	
21	TIGRES	UANL											1		1	
55	PUMAS	CU					EMMANUEL				ROBLES		1		1	
09	PUMAS	CU											1		1	
95	PUMAS	CU					JESUS				HERRERA		1		1	



## Referencias de las imágenes utilizadas

Blog, G. s. (s.f.). *Gary's sports blog*. Recuperado el 5 de diciembre de 2013, de <http://garyssportsblog.com/amid-the-rain-some-humor/>

Chevrolet. (s.f.). *Chevrolet Europe*. Recuperado el 3 de diciembre de 2013, de <http://mediaassets.gmeuropearchive.info/viewcatalogue.php?catid=177171&lng=EN>

Cmaps, I. P. (s.f.). *IHMC Public Cmaps*. Recuperado el 5 de diciembre de 2013, de [http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1362540646813\\_1063009854\\_47225/Recursos%20para%20ENERGIAS%20RENOVABLES%20Y%20NO%20RENOVABLES](http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1362540646813_1063009854_47225/Recursos%20para%20ENERGIAS%20RENOVABLES%20Y%20NO%20RENOVABLES)

Domingo, T. S. (s.f.). *Tecnología Santo Domingo*. Recuperado el 4 de diciembre de 2013, de <http://tecnologiasantodomingo9.wikispaces.com/M%C3%A1quinas+simples>

Erik's. (s.f.). *Erik's*. Recuperado el 4 de diciembre de 2013, de <http://www.eriksbikeshop.com/specialized-2013-rockhopper-comp-mountain-bike/pr3c12476/product>

Ferney, L. (15 de Mayo de 2010). *Los principios de Newton*. Recuperado el 5 de diciembre de 2013, de <http://losprincipiosdenewton.blogspot.mx/>

NFL. (s.f.). *NFL*. Recuperado el 3 de enero de 2014, de Statistics: <http://www.nfl.com/stats/player>

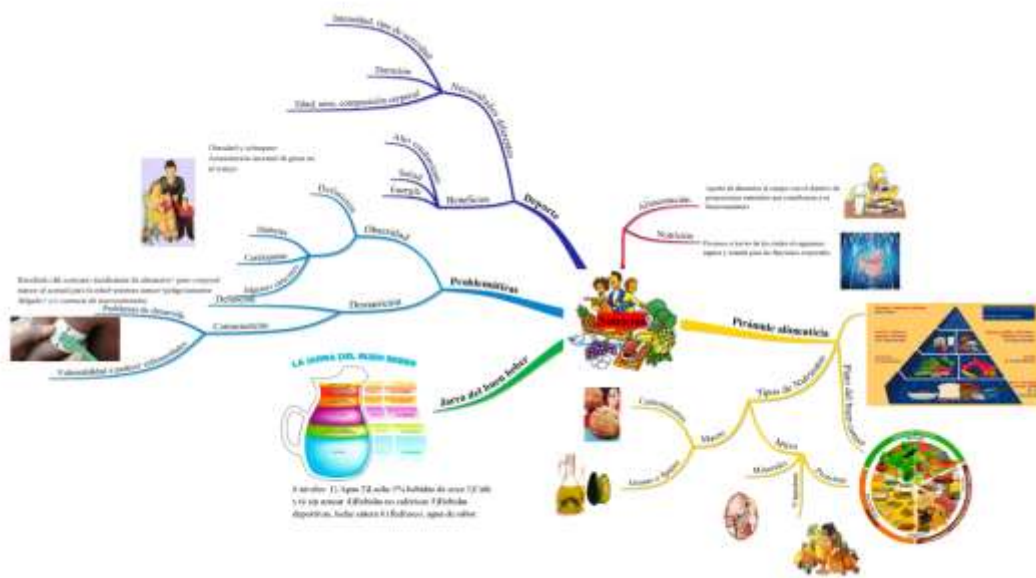
ONEFA. (s.f.). *ONEFA*. Recuperado el enero de 2013, de <http://deportes.terra.com.mx/futbol-americano/onefa/liga-mayor/estadisticas-liga-mayor-2013,b5187cbe24252410VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>

Sun, B. (s.f.). *Baltimore Sun*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de <http://www.baltimoresun.com/sports/ravens/bal-super-bowl-ravens-49ers-key-matchups-pg,0,3967011.photogallery>

## Evaluación del programa por parte de los participantes

1. ¿Qué ha sido lo que más te ha gustado del programa “La Ciencia del Fútbol Americano?”
2. ¿Qué ha sido lo que menos te ha gustado del programa “La Ciencia del Fútbol Americano?”
3. ¿Tuvo algún impacto el programa en tu formación académica?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
4. ¿Cuál? Por favor, descríbela.
5. Después de haber vivido el programa “La Ciencia del Fútbol Americano, ¿te interesaría seguir una carrera universitaria en Ciencias, Matemáticas, Tecnología o Ingeniería?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
6. Recomendarías al programa “La Ciencia del Fútbol Americano para compañeros de tu edad que desean incrementar su desempeño académico
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
7. ¿El programa te ha ayudado a comprender mejor algunos conceptos en ciencias y matemáticas?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

## ANEXO 4



### Referencias de las imágenes

Adelgace en línea. (1 de octubre de 2011). Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://www.adelgaceenlinea.com/reglas-para-seguir-una-dieta-sana.html>

Aula Virtual de Biología. (s.f.). Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://www.um.es/molecula/vita.htm>

Botero, F. *Otra familia*.

Byrne, A. (13 de noviembre de 2013). *Salud Natural*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de Sistema Digestivo: <http://www.clinicasaludnatural.com/sistema-digestivo/>

DOTAE. (21 de junio de 2013). *Pirámide Alimenticia*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://esinvestigar.blogspot.mx/>

*En forma inteligente*. (s.f.). Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de [www.enformainteligente.com](http://www.enformainteligente.com)

expresiones, R. (25 de noviembre de 2011). *Revista Expresión del sureste mexicano*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://revistaexpresiones.wordpress.com/2011/11/25/dia-de-muertos-nostalgia-de-olores-y-sabores/>

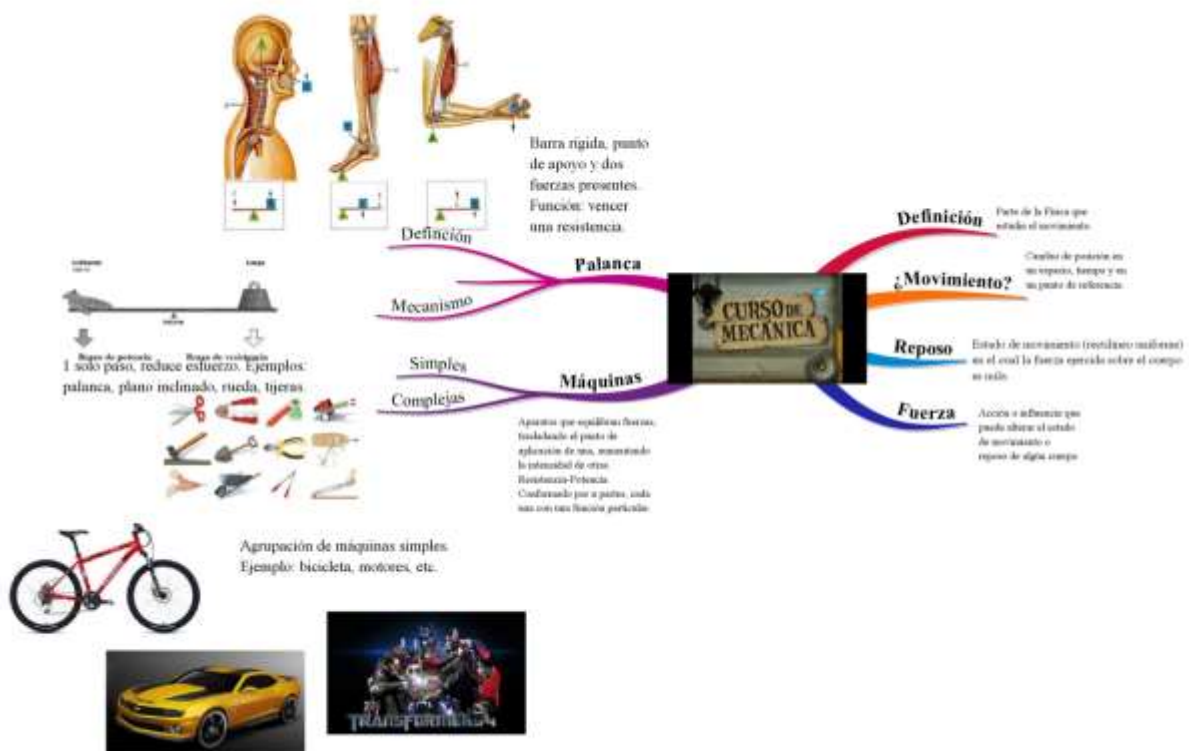
Gonzalez, J. (16 de octubre de 2011). *MARTRINA*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://juangonzalez-mar-tri-na.blogspot.mx/2011/10/somos-lo-que-comemos-y-comemos-como.html>

hambre, A. c. (s.f.). Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://www.accioncontraelhambre.org/nutricion1.php>

Quijano, E. (17 de noviembre de 2012). *Alimentación Saludable*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://proyectofinaldpa.blogspot.mx/2012/11/la-jarra-del-buen-beber.html>

RU, W. (s.f.). Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://www.um.es/molecula/vita.htm>

UADY. (2006). *Nutre y mueve tu vida*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de <http://www.nutremuevetuvida.uady.mx/articulos/plato.php>



## Referencias de las imágenes

Chevrolet. (s.f.). *Chevrolet Europe*. Recuperado el 3 de diciembre de 2013, de <http://mediaassets.gmeuropearchive.info/viewcatalogue.php?catid=177171&lng=EN>

Domingo, T. S. (s.f.). *Tecnología Santo Domingo*. Recuperado el 4 de diciembre de 2013, de <http://tecnologiasantodomingo9.wikispaces.com/M%C3%A1quinas+simples>

Erik's. (s.f.). *Erik's*. Recuperado el 4 de diciembre de 2013, de <http://www.eriksbikeshop.com/specialized-2013-rockhopper-comp-mountain-bike/pr3c12476/product>

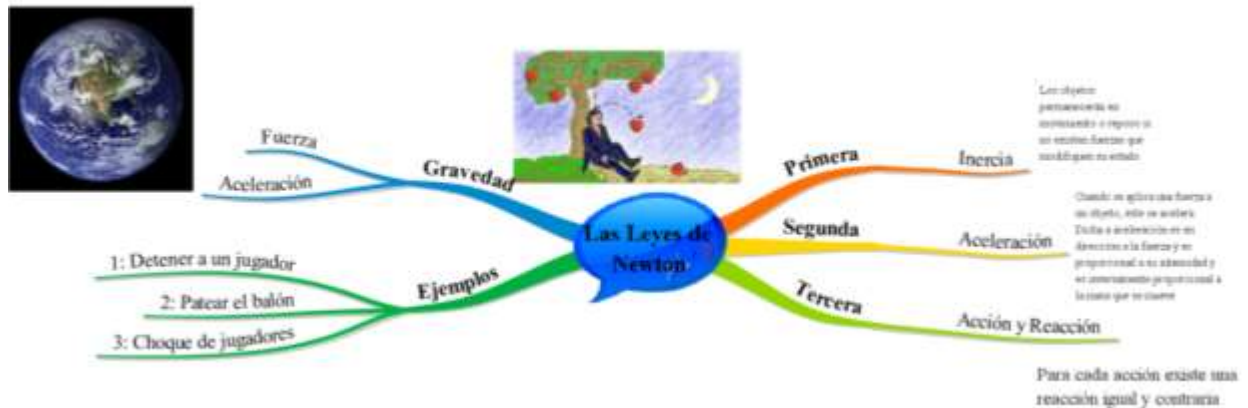
Chevrolet. (s.f.). *Chevrolet Europe*. Recuperado el 3 de diciembre de 2013, de <http://mediaassets.gmeuropearchive.info/viewcatalogue.php?catid=177171&lng=EN>

Frikarte. (5 de marzo de 2014). Recuperado el 9 de marzo de 2014, de <http://frikarte.com/2014/03/primer-trailer-de-transformers-4-la-era-de-la-extincion/>

física, T. (s.f.). Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://trabajofisica.galeon.com/pagina5.html>

Isidro, F. (24 de marzo de 2006). *Cosmobelleza*. Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://www.cosmobellezaferia.net/es/home/informacion/tecnicos/news.81437.cosmox;jsessionid=0D47796B46107B00F3C25B73E4B410A8>

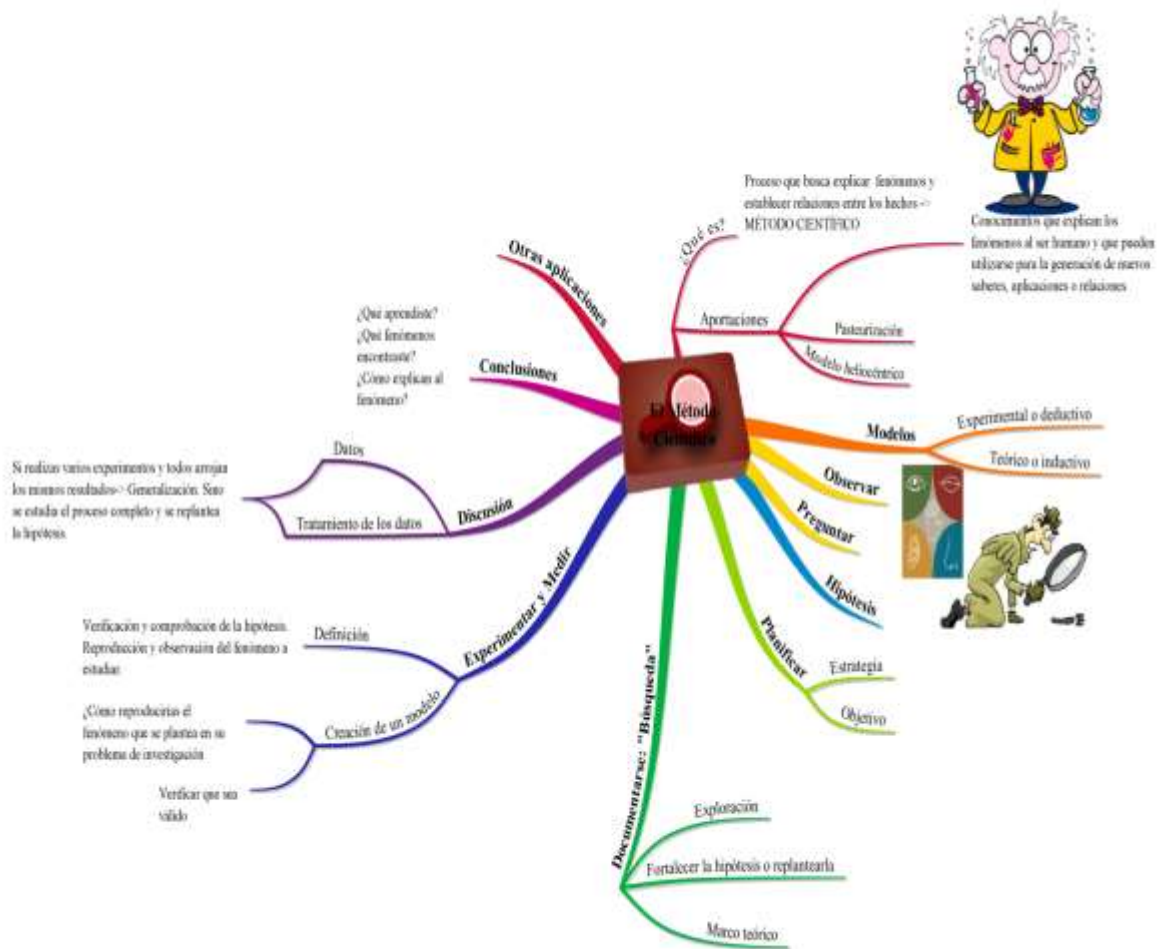
Online, F. (s.f.). Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://xn--formacinonline-rob.com/portfolio-type/curso-de-mecanica-del-automotor/>



## Referencias de las imágenes utilizadas

Wikipedia. (2001). Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Tierra>

Lorrdavy. (9 de diciembre de 2009). *Legenpedia*. Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de Ley de la gravedad de newton: [http://es.legenpedia.wikia.com/wiki/Ley\\_de\\_la\\_gravedad\\_de\\_Newton](http://es.legenpedia.wikia.com/wiki/Ley_de_la_gravedad_de_Newton)

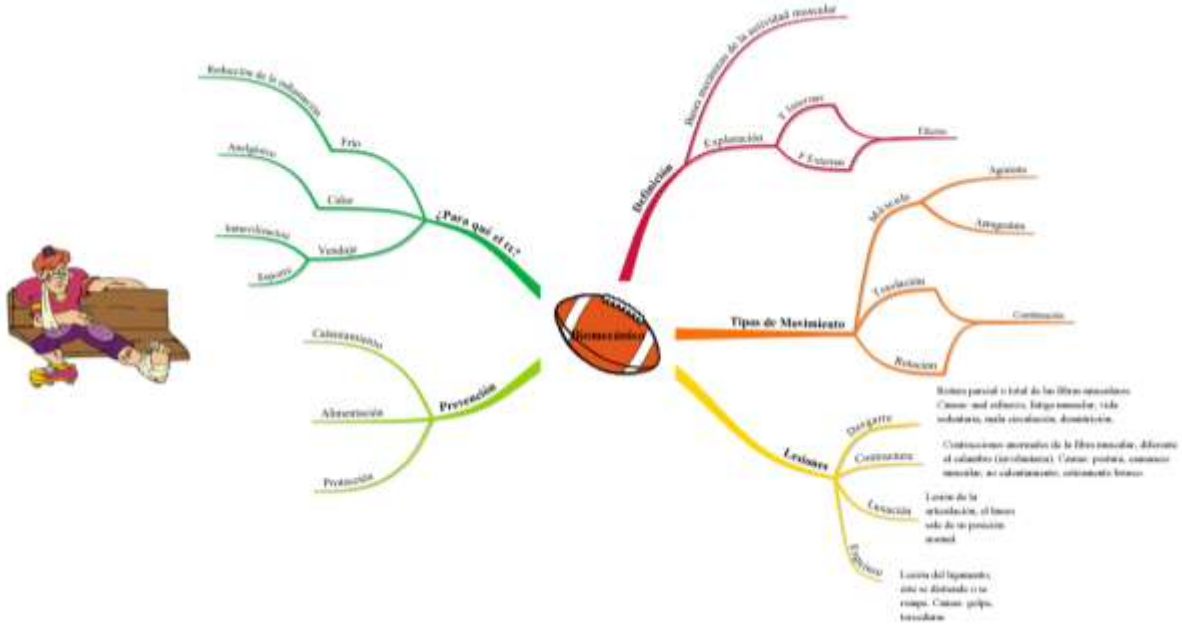


## Referencias de las imágenes utilizadas

*Método científico para niños 2.* (23 de agosto de 2011). Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://imaginario-nopensar.blogspot.mx/2011/08/metodo-cientifico-para-ninos-2.html>

*Interpeques.* (s.f.). Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://www.interpeques2.com/peques5/5sentidos/principal.htm>

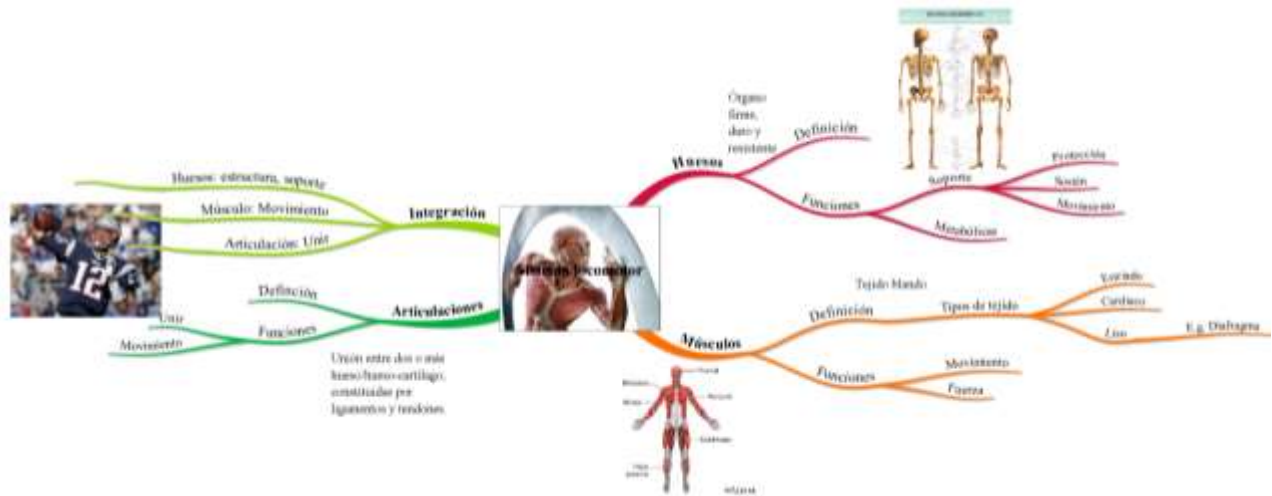
*Servicios a la ciudadanía.* (s.f.). Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de Aéreo y servicios turísticos: [http://www.fsc.coo.es/webfscaereo/Actualidad:Salud\\_laboral:Actualidad:526153--Obligaciones\\_Preventivas\\_IX\\_Accidentes\\_de\\_trabajo\\_y\\_su\\_necesaria\\_investigacion](http://www.fsc.coo.es/webfscaereo/Actualidad:Salud_laboral:Actualidad:526153--Obligaciones_Preventivas_IX_Accidentes_de_trabajo_y_su_necesaria_investigacion)



### Referencias de las imágenes utilizadas

Hadiz. (16 de septiembre de 2012). *Galería dibujos* . Recuperado el 23 de diciembre de 2013, de <http://galeria.dibujos.net/deportes/futbol-americano/balon-de-futbol-americano-pintado-por-hadiz-9770340.html>

*Her campus*. (s.f.). Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://www.hercampus.com/school/bentley/open-letter-injured-athletes>



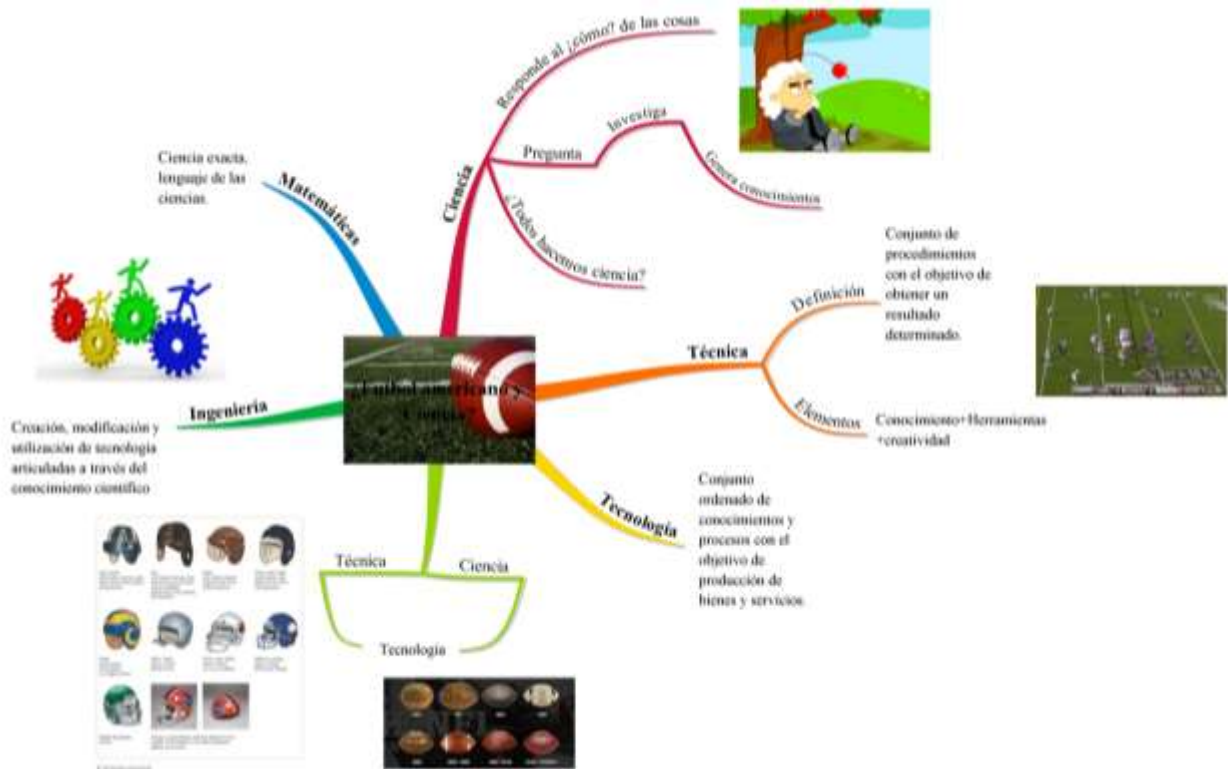
### Referencias de las imágenes

*Sistemas y aparatos*. (marzo de 2012). Recuperado el diciembre 28 de 2013, de <http://elblogdeltiolisto.blogspot.mx/p/sistema-oseo.html>

ADAM. (28 de agosto de 2012). Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://reidhosp.adam.com/content.aspx?productId=39&pid=5&gid=000710&print=1>

Gunther, V. H. *Body Worlds*.

images, G. (22 de septiembre de 2013). *Terra Deportes*. Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://deportes.terra.com.mx/futbol-americano/new-england-patriots-se-imponen-con-autoridad-a-buccaneers,2cb4b55f17d31410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>



## Referencias de las imágenes

*Muy interesante*. (18 de enero de 2010). Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://www.muyinteresante.es/historia/articulo/la-autentica-historia-de-newton-y-la-manzana>

*La evolución de las protecciones en la NFL*. (25 de marzo de 2011). Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://blogs.as.com/zona-roja/2011/03/-tribuna-libre-la-evoluci%C3%B3n-de-las-protecciones-en-la-nfl.html>

*Coach Salazar*. (8 de enero de 2013). Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://coachsalar.blogspot.mx/2013/01/estudiando-futbol-americano-formaciones.html>

*National STEM Centre*. (s.f.). Recuperado el 29 de diciembre de 2013, de <http://www.nationalstemcentre.org.uk/news/the-teacher-associate-scheme-an-opportunity-to-share-the-support-offered-by-the-national-stem-centre-with-teachers-in-your-local-area>

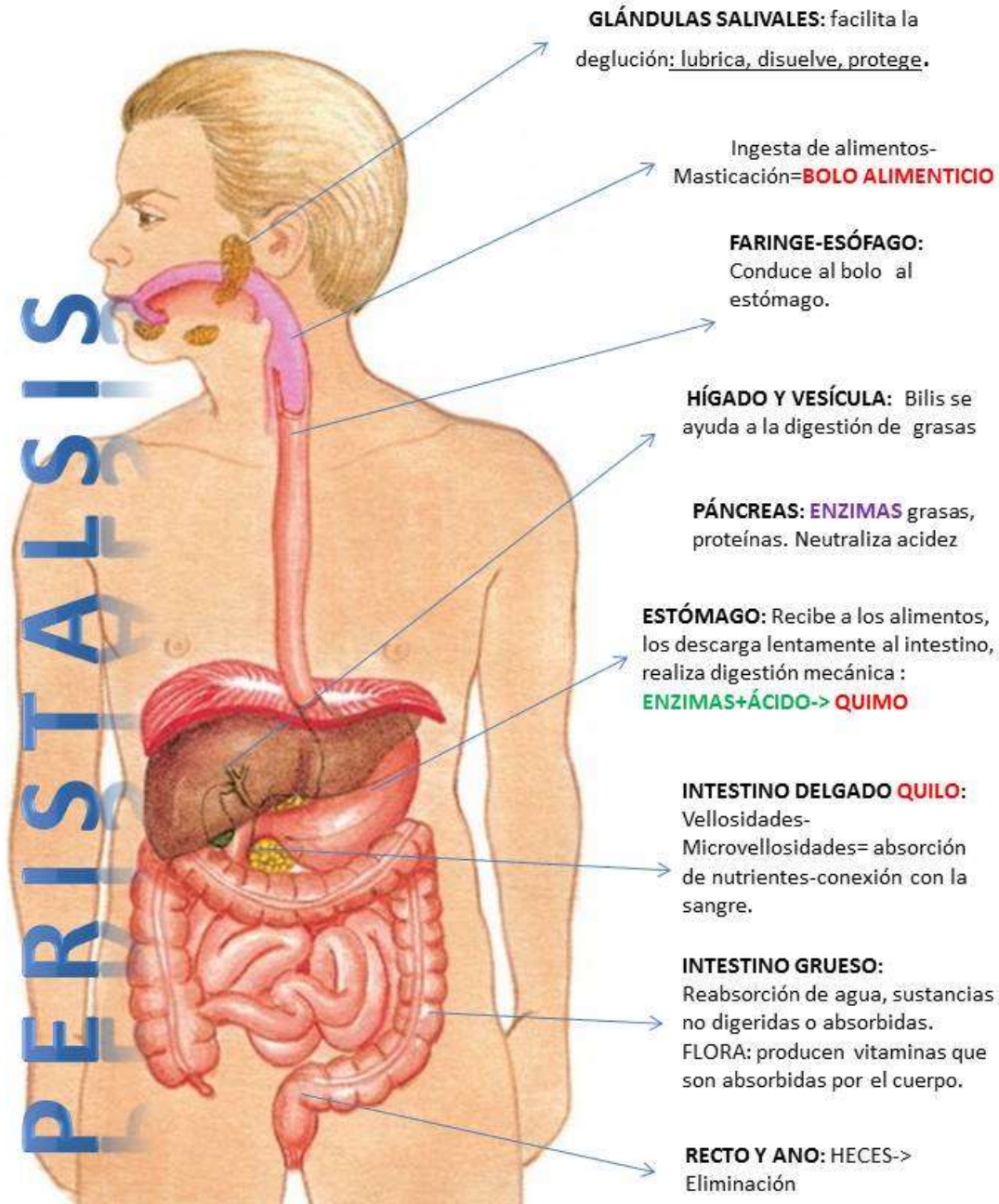


*News in Sports Apparel*. (s.f.). Recuperado el 29 de diciembre de 2013, de <http://www.simplysportyapparel.com/nfl-markets-to-fashion-fans/>

Palacios, G. D. (2 de agosto de 2013). *Aprendiendo de fútbol americano*. Recuperado el 28 de diciembre de 2013, de <http://www.puntosport.mx/aprendiendo-de-futbol-americano/>

## ANEXO 5

# El sistema digestivo



Referencia

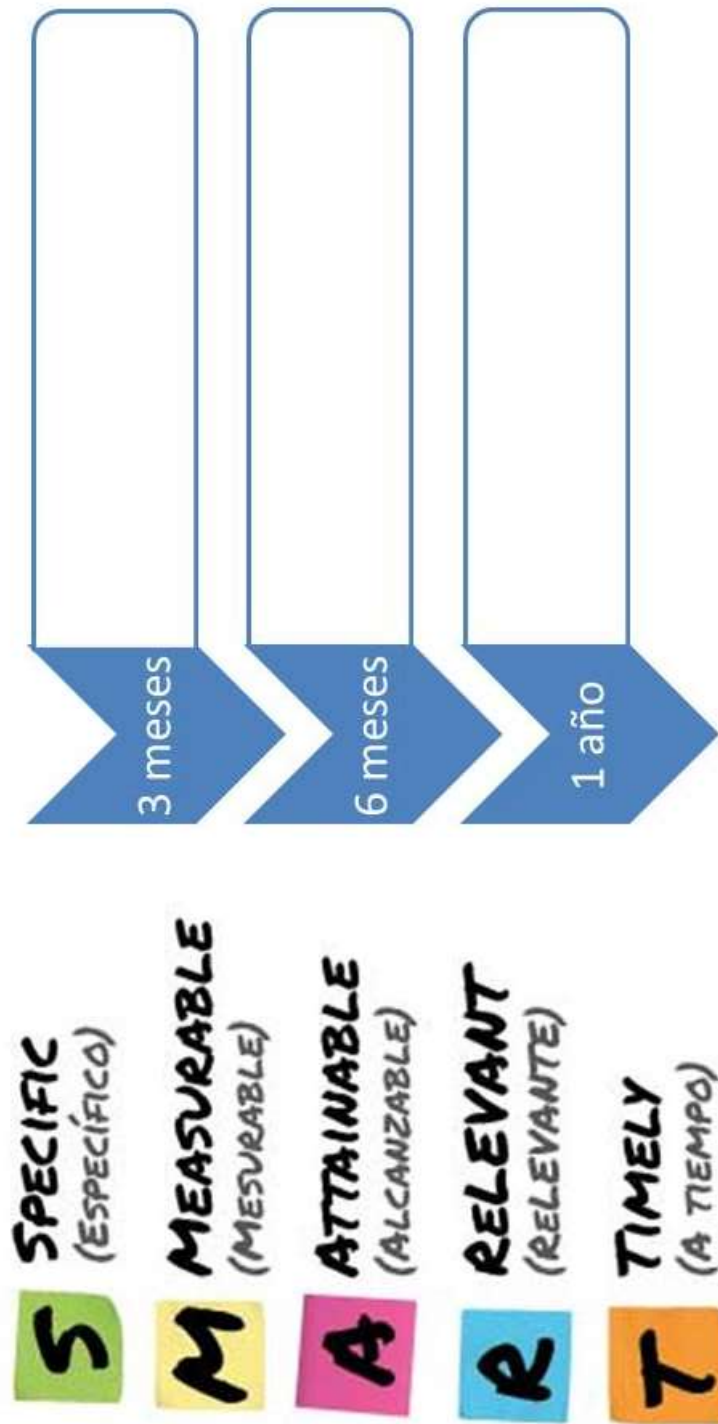
Imagen del sistema digestivo sin nombres recuperada de [http://eleducador.com/pr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=87:plan-de-clase-ciencias-4-6-sistema-digestivo-humano&catid=29:planes-de-clase](http://eleducador.com/pr/index.php?option=com_content&view=article&id=87:plan-de-clase-ciencias-4-6-sistema-digestivo-humano&catid=29:planes-de-clase) el 15 de enero de 2014



## Estrategia

MI primer objetivo	
Me comprometo a	
¿Cuál es mi primer paso?	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuándo?</li><li>• ¿Cómo?</li></ul>
¿Cuál es mi segundo paso?	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuándo?</li><li>• ¿Cómo?</li></ul>

# Planear Objetivos



Referencia imagen SMART

<http://nuriasamper.com/marcate-objetivos-smart-y-establece-tus-kpis-part-1/> recuperado el 30 de enero de 2014



# Constancia

Esta mención se concede a

Por haber participado en el programa educativo  
"La Ciencia del Fútbol Americano"

Psic. Melissa Elizabeth González Soto  
Autora del programa

Fecha

JURADO

## ANEXO 6

En el presente se transcribieron las respuestas de los participantes tal cual como ellos las elaboraron.

Tipo	Pregunta	Categoría	Respuestas
Pre-test Exploratorio	¿Por qué te gustaría continuar tus estudios hasta la universidad?	1.Aprendizaje	Porque podré aprender más cosas/porque voy aprender y voy a tener mas experiencia en mi carrera/PORQUE QUIERO SEGUIR PREPARANDOME Y APRENDIENDO/-no me gustaría dejar de estudiar. Me gusta mucho aprender cosas nuevas/Porque podré aprender más cosas/porque voy aprender y voy a tener mas experiencia en mi carrera/PORQUE QUIERO SEGUIR PREPARANDOME Y APRENDIENDO/no me gustaría dejar de estudiar. Me gusta mucho aprender cosas nuevas/Para aprender más
		2.Oportunidad	PORQUE ME DARÍA OPORTUNIDAD DE TENER UNA MEJOR VIDA/Por tener un buen futuro/PORQUE LO QUE A MI ME GUSTA LO NECESITA A FUERZA/Porque es bueno para para mis estudios/PARA LO QUE ME PIDEN EN EL TRABAJO, QUE VENGA EN MI FICHA LABORAL
		3.Logro	PORQUE QUIERO IMPLEMENTAR MAS MIS CONOCIMIENTOS Y SER UN BUEN PSICÓLOGO/Para realizarme/QUIERO SER ALGUIEN EN LA VIDA/Es mi sueño/porque quiero tener una carrera/Porque sería un avance para mi, haciendo lo que me gusta podría ganarme la vida/quiero tener una Carrera Buena/PORQUE QUIERO TRIUNFAR/Por que quiero ser profesional/no dependería de nadie y seria mejor persona al igual me gusta ayudar a las personas y animales con el dinero que gane/ES IMPORTANTE PARA MI TERMINAR UNA CARRERA/PORQUE ME GUSTARIA LLEGAR MAS LEJOS Y SER UNO DE LOS MEJORES CHEFS/Por que quiero estudiar la carrera que mas me gusta que es la de ciencias de la comunicacion/Quiero estudiar/Porque quiero ser químico/Quiero ser Biólogo/Para ser más preparado/Para mi superación personal/  Por superación personal/Quiero sser Biólogo Zoologo, MVZ/  Para estudiar y ser un hombre de bien
	¿Por qué consideras	1.Interesante	porque es interesante/No me gustan las matematicas, pero seria interesante/Suena interesante/Porque sería muy interesante aprender jugando/Se me haría más

<b>atractivo aprender Ciencias y Matemáticas a través del fútbol americano?</b>		interesante/Se me hace interesante
	2.Deporte	PORQUE ME DARÍA LA OPORTUNIDAD DE VER EL DEPORTE DE OTRA MANERA/PORQUE ASÍ PUEDO CONOCER MEJORES TIROS Y PATEAR MEJOR LA PELOTA/ Porque aprendes mejor a través del deporte y además es divertido
	3.Oportunidad de Mejora	PORQUE ME AYUDA A MEJORAR/Para mejorar calificaciones/PARA ENTENDERLES/ Yo amo los 49, practico americano y me encantaría saber mucho más sobre esto
	4.Aprendizaje	PARA MEDIR LA FUERZA, COMO LANZAR EL BALÓN, COMO HACER JUGADAS/ aprendes mas cosas/SERÍA UNA NUEVA EXPERIENCIA PARA MI, SUENA BIEN/No sé como sería, pero aprender me hace bien y si me gustaría intentarlo/Para aprender más/Es cuestión de practicar y aprender/Aprendería cómo es el futbol/Sería bueno porque aprendo algo nuevo
	5.Diversión	es una forma divertida de aprender/PORQUE SI EL APRENDIZAJE ES DE UNA FORMA DIVERTIDA, ES MAS FACIL DE ENTENDER ES DIBERTIDO/SERIA DIVERTIDO/por te lo enseñan de un manera divertida es divertido/divirtiéndome seria mas fácil y menos complicado aprender y porque me gusta ese deporte/Porque suena interesante y divertido/Porque sería divertido y aprendería más rápido/Sería divertido y aprendería mejor/Sería muy divertido/Aprendes de manera divertida
	6.Diferente a la escuela	te lo hace mas didactico, atractivo/Te enseñan diferente que en la escuela/Porque ya no tendría que estudiar en mis cuadernos
	7.Facilitar materias	PARA FACILITAR MAS LAS MATERIAS PARA QUE NO SEAN TAN COMPLICADAS
	8.Novedoso	Sería novedoso
	9.Ciencias	Quiero estudiar más ciencias

<b>Evaluación del programa por parte de los participantes</b>	<b>1. ¿Qué ha sido lo que más te ha gustado del programa “La Ciencia del Futbol Americano?”</b>	1.Fútbol Americano	Que he aprendido más sobre el fútbol americano, hay matemáticas que es lo que más me gusta lo que me han enseñado del futbol Americano a pasar el balón y defender/Jugar americano Cuando jugamos futbol americano y las pláticas/Aprender en qué consiste y en la importancia de tener un ángulo perfecto/Jugar tochito y repasar con ejemplos del futbol A/ El futbolito/Que jugamos tochito y que vimos temas escolares como mediana, promedio y moda/Jugar tochito  Jugar tochito las leyes de Newton y todo
		2.Todo	TUDO ME GUSTÓ EN GENERAL TUDO TUDO/Como fue el funcionamiento/Todo/Como me gusto
		3.Didáctica	Que me enseñara todo eso es interesante, me seguirá gustando practicarla y me gustó mucho Didáctica QUE TE EXPLICAN BIEN/El poder jugar aprendiendo y poder enseñar cómo tacklear/Los vídeos, las explicaciones y el tochito/ Que se cambian mate y futbol y es una manera de aprender/Sobre el cuerpo humano y el método científico, la biomecánica y el tochito/  La explicación de las cosas/Lo que aprendí en tan poco tiempo
		4.Diversión	Las ciencias y las matemáticas divertidas con el fútbol americano/
		5.Ciencia/ Matemáticas	EL CONOCER MEJOR LAS LEYES DE NEWTON, SON INTERSANTESTodo lo he aprendido me hizo recordar las clases de física de segundo año y también los juegos/El tochito y la ciencia/Lo que más me gustó fue como la ciencia interviene en este deporte Que utilizamos mucho las matemáticas y la física/las matemáticas/Lo del cuerpo humano y como tacklear, lanzarte/La media, la mediana y jugar
		6.Cambio de actitudes	Que me han enseñado mucho sobre algo que no me gustaba
		7.Repaso	Que repasé lo visto en la escuela



		8.Aprender/ aprender jugando	Aprender jugando/Hacer actividades kinesteticas/Si me gusto para aprender cosas nuevas
<b>Qué ha sido lo que menos te ha gustado del programa “La Ciencia del Futbol Americano?”</b>		0.No respondió	
		1.Satisfacción	Todo me ha gustado NO HAY NADA QUE ME DESAGRADE/TODO ME GUSTO/NADA, TODO ME HA GUSTADO/NADA/Todo TODO ME HA GUSTADO/Me gusto todo, sinceramente estuvo muy bien/todo me a gustado/Nada/Pues todo estuvo muy padre/Todo me gustó/Nada todo me gustó/Nada  Que son temas que desconocía antes por Completo/Nada/Nada/Nada
		2.Ciencias/ Matemáticas	las ciencias/ La matemática/Que son temas que desconocía antes por completo
		3.Condiciones ambientales	El calor/Dormir poquito/Dormir poquito/Que no pude dormir bien, pero de ahí en fuera todo me encantó/No poder jugar bien por mi brazo/Al dormir  No tener cambio para el futbolito/Que el piso estaba muy duro para dormir/Que parece hospital abandonado/Que me dormi temprano
		4.Trabajo en equipo	Trabajar en equipo
<b>Por favor, descríbela</b>		0.No respondió	
		1.Recuero/ Refuerzo	ME RECORDÓ COSAS QUE SE ME HABÍAN OLVIDADO QUE HE APRENDIDO COSAS NUEVAS, QUE SÍ SABÍA PERO NO HABÍA REFORZADO BIEN/Me hizo recordar todo lo que olvidé de segundo de secu/Pues que repase lo visto y eso me va a ayudar a mejorar en ese aspecto/Que es divertido y repasé cosas de las que no me acordaba

		2.Ciencias y matemáticas	QUE APRENDÍ MÁS PARA JUGAR TOCHO Y MÁS EN CIENCIAS/Como las partes del cuerpo/El saber que todo está divertido de la ciencia y las matemáticas/Pues yo no sabía que en el futbol americano tuviera tanta ciencia pero ahora se y quiero practicarlo SI, PORQUE NO SABÍA COMO SE MIDE LA VELOCIDAD/Cuando hablamos del fútbol americano y sus ángulos y estrategias Las teorías de newton y la moda/Pues en poder aprender más sobre el método científico y sobre el cuerpo humano/Teorema de Pitágoras/En las matemáticas
		3.Cosas relacionadas con la secundaria	Cosas de secundaria/Aprendí cosas que probablemente veré hasta 1o o 2o de secundaria
		4.Cosas nuevas	en las matemáticas he aprendido cosas diferentes y como lanzar el balón me han enseñado muchas cosas que yo no conocía Para poder aprender más
		5.Materiales	Pues los mapas
		6.Aprender	Aprender un poquito más rápido/Estudiar más/En física podré saber más que mis compañeros/Aprender más/Que al siguiente año ya sabré más cosas (ya lo sabré)
		7.Útil	En el que esto me servirá para mis exámenes
		8.Satisfacción	Me gustó todo/Como si estuviera con mi familia

## ANEXO 7

México D.F. a 11 de enero del 2014.

A quien corresponda

Yo, **Israel Hiram Loza Zúñiga** he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis "Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria" como juez evaluador del programa de intervención "La ciencia del Fútbol Americano" propuesto por la sustentante **Melissa Elizabeth González Soto**. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo considero importante mencionar que la sustentante ha demostrado una alta responsabilidad y capacidad en la realización de este proyecto de Tesis, por lo que estoy seguro que en cualquier ámbito se desarrollara con excelencia.

Atentamente



Israel Hiram Loza Zúñiga  
Ingeniero en aeronáutica  
Instituto Politécnico Nacional  
telozu3@msn.com

29 de Enero de 2014

A quien corresponda

Por medio de la presente tengo el agrado de informar que como suscrito, **M. Rigoberto Arroyo Cortez** he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis "Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria" como juez evaluador del programa de intervención "La ciencia del Fútbol Americano" propuesto por la sustentante **C. Melissa Elizabeth González Soto**. Por lo tanto, manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo considero importante mencionar que la **C. Melissa Elizabeth González Soto** ha cumplido cabalmente con las observaciones teóricas que le realicé respecto a diferenciar los términos de ciencia y tecnología previo a la sesión. Además es destacable que la sustentante siempre mostró una actitud proactiva, así como poseer grandes aptitudes en la ejecución de los proyectos que le he conocido.

Sin más por el momento me despido con los más sinceros saludos

Atentamente



M. Rigoberto Arroyo Cortez

Maestro en Política y gestión del cambio tecnológico

Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional  
rigobertoarroyoc@hotmail.com

**A quien corresponda;**

Por este medio le infirmo que, una servidora Anabel Olguín León, ha colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis **"Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria"** como juez evaluador del programa de intervención **"La ciencia del Fútbol Americano"** propuesto por la sustentante: **Melissa Elizabeth Gonzalez Soto**. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo considero importante mencionar que se han realizado algunas observaciones con relación a las actividades, tiempos programados, y manejo de materiales, con el objetivo de optimizar los resultados del programa.

Atentamente



Anabel Olguín León,

Lic. en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México

[Anabel.olgui@grunenthal.com](mailto:Anabel.olgui@grunenthal.com)

[olamybel@grunenthal.com](mailto:olamybel@grunenthal.com)

Cel. 55 1350 5984

18 de Febrero del 2014

A quien corresponda

Yo: Jorge Aarón Lozada Jardón he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis **"Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria"** como juez evaluador del programa de intervención **"La ciencia del Fútbol Americano"** propuesto por la sustentante: **Melissa Elizabeth Gonzalez Soto**. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo considero importante mencionar que los resultados de este proyecto deben hacerse llegar a la Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas para considerar su implementación en actividades del programa infantil y juvenil de fútbol americano y de las organizaciones deportivas de pumitas.

Atentamente



Ing. Jorge Aarón Lozada Jardón

Director de Operaciones en el comité local de AIESEC en UNAM

AIESEC México A.C.

[Jorge.lozada@aiesec.net](mailto:Jorge.lozada@aiesec.net)



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y**  
**ARQUITECTURA**  
**UNIDAD ZACATENCO**  
**ACADEMIA DE GEOTECNIA, T M**



201  
 2000 INSTITUTO DE LA FORT  
 11 INGENIEROS DEL CANAL T

**A QUIEN CORRESPONDA:**

El que suscribe manifiesta que ha colaborado en la elaboración del proyecto de tesis titulado: "IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE SITUADO EN MATEMÁTICAS Y CIENCIAS A TRAVÉS DEL DEPORTE EN EDUCACIÓN SECUNDARIA" como juez evaluador del programa de intervención "LA CIENCIA DEL FÚTBOL AMERICANO" propuesto por la sustentante C MELISSA ELIZABETH GONZALEZ SOTO.

Después de estudiar y analizar la propuesta de la Srita. Melissa Elizabeth González Soto concluyo que la sesión cuenta con los elementos teóricos - prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo, considero importante mencionar que el fútbol americano es además de un juego de habilidades y fortaleza física, es principalmente un juego de estrategias y de conjunto, ya que si cualquiera de los jugadores no cumple con su trabajo, la jugada fracasa.

Aprovecho la oportunidad para felicitar a la Srita. Melissa Elizabeth por tan interesante y origina trabajo de tesis, pero principalmente por su preocupación por nuestra juventud.

Para cualquier aclaración o duda me pongo a sus órdenes en los siguientes teléfonos y correos:

Celular: (55) 5508 9498  
 Correos: [carroar@ipn.mx](mailto:carroar@ipn.mx)  
[geotm.ipn.esia@gmail.com](mailto:geotm.ipn.esia@gmail.com)  
[carroaromero@gmail.com](mailto:carroaromero@gmail.com)

Unidad Profesional de Zacatenco, 14 de Enero del 2014

Atentamente

"La Técnica al Servicio de la Patria"

Ing. Carlos García Romero  
 E. Presidencia



ACADEMIA  
 DE  
 GEOTECNIA T.M

24 de enero de 2014

A quien corresponda

Ax. JUAN DE DOS BAYOS S/N, EDIFICIOS 10, 11 Y 12 UNIDAD PROFESIONAL DE ZACATENCO, MEXICO  
 D.F. TEL. 57 29 60 00 EXT. 53035

Yo: Alfonso Arroyo Cortez he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis "Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria" como juez evaluador del programa de intervención "La ciencia del Fútbol Americano" propuesto por la sustentante: Melissa Elizabeth Gonzalez Soto. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo, considero importante mencionar que es digno de reconocimiento todo esfuerzo realizado para abrir espacios didácticos que, como es el caso del presente proyecto de tesis, fomenten el conocimiento de las ciencias y en especial las matemáticas, para las que, en su carácter abstracto, tan necesario resulta el infundir nociones prácticas para su mejor entendimiento y aprovechamiento.

Atentamente

Alfonso Arroyo Cortez

Ingeniero Electricista  
 Instituto Politécnico Nacional  
[alfonac@yahoo.com.mx](mailto:alfonac@yahoo.com.mx)

A quien corresponda

Yo, Hernández González Karla Cecilia he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis "Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria" como juez evaluador de las Sesiones 3, 4 y 5 "Nutrición para el desempeño", "Biomecánica I" "Biomecánica II" del programa de intervención "La ciencia del Fútbol Americano" propuesto por la sustentante: Melissa Elizabeth González Soto. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo considero importante mencionar que

Durante la elaboración del trabajo fueron analizadas y revisadas en dichas sesiones sustentando el trabajo en bases científicas y comprobables.

Atentamente:

Hernández González Karla Cecilia

Estudiante de Octavo semestre de la licenciatura en quiropráctica en la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec.

Correo electrónico: karlaquirol@hotmail.com

México, D. F., a 9 de enero de 2014

A quien corresponda

Yo, Juan Antonio González González he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis "Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria" como juez evaluador del programa de intervención "La ciencia del Fútbol Americano" propuesto por la sustentante: Melissa Elizabeth González Soto. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Durante cuatro años impartí las cátedras "Matemáticas I-IV" y "Física I y II" del bachillerato de la SEP y de la Preparatoria UNAM, mismas que me facultaron en el área de la docencia en estas áreas. Al examinar el programa de intervención propuesto me percaté de la calidad de las sesiones y la preparación de la sustentante en los tópicos abordados. Considero un buen ejercicio la asesoría de profesionales para el éxito de este programa educativo. La ciencia del fútbol americano muestra una alternativa para hacer atractivas las matemáticas y las ciencias a los adolescentes.

Atentamente

  
Juan Antonio González González

Ingeniero Civil

Cédula profesional: 1497869

Egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura  
Del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jaggum@hotmail.com

17 de Enero de 2014

A quien corresponda

Yo Oscar Manuel Rojas Padilla he colaborado en la elaboración del Proyecto de Tesis "Implementación del aprendizaje situado en matemáticas y ciencias a través del deporte en educación secundaria" como juez evaluador del programa de intervención "La ciencia del Fútbol Americano" propuesto por la sustentante: Melissa Elizabeth Gonzalez Soto. Por medio de la presente manifiesto que la sesión cuenta con los elementos teóricos y prácticos para cumplir con los objetivos planteados.

Asimismo considero importante mencionar que el proyecto de tesis propuesto cuenta con sustentos, investigación y trabajo desarrollado por la sustentante que le otorga un alto grado de originalidad e impacto en la sociedad. No está por demás el mencionar el empeño, seriedad y dedicación que el trabajo muestra; y que promete generar material resultante de alta calidad.

Atentamente



Oscar Manuel Rojas Padilla  
M. en C. en Ingeniería de Cómputo

Instituto Politécnico Nacional

oscarrjs@gmail.com