



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

EDICIÓN 2018

E X P O

C I E N C I A

Y

T E C N O L O G Í A



CIENCIA E INNOVACIÓN

Libro de Artículos de Divulgación Científica de la
XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.
Ensenada, B. C, del 23-26 de octubre de 2018
ISBN: 978-0-9998657-2-9

Editores

Dr. Jorge Octavio Mata Ramírez

Dr. Alvaro López Lambrano

M.C. María Hortensia Riesgo Tirado

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito

Imagen:

Equipo de Diseño FIAD

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



LIBRO DE ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

DE LAS

**XXV JORNADAS DE
INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO**

Y DE LA

XXXV SEMANA DE CIENCIAS

Ensenada, Baja California, diciembre de 2018



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández
RECTOR

Dr. Alfonso Vega López
SECRETARIO GENERAL

Dra. Monica Lacavex Berumen
VICERRECTORA CAMPUS ENSENADA

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

Dr. Juan Tapia Mercado
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Dr. Humberto Cervantes de Ávila
SUBDIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

C.P. María Del Consuelo Armendáriz Flores
ADMINISTRADOR, FIAD

© D.R. 2018 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Las características de esta publicación son propiedad de la
Universidad Autónoma de Baja California.

ISBN: 978-0-9998657-2-9

XXV Jornadas de Ingeniería Arquitectura y Diseño, FIAD-UABC

XXXV Semana de Ciencias, FC-UABC

[http:// <http://fiad.ens.uabc.mx/>](http://fiad.ens.uabc.mx/)

Correo electrónico: dirección.fiad@uabc.edu.mx

Diseño de Portada: Equipo de Diseño FIAD-UABC

Edición. Jorge Mata

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
BAJA CALIFORNIA**

CIENCIA E INNOVACION

**Libro de Artículos
de las**

**XXV JORNADAS DE INGENIERÍA
ARQUITECTURA Y DISEÑO**

y de la

XXXV SEMANA DE CIENCIAS

Editores

**Dr. Jorge Octavio Mata Ramírez
Dr. Álvaro López Lambraño
M.C. María Hortensia Riesgo Tirado
Dr. Juan Iván Nieto Hipólito**

Ensenada, Baja California, diciembre de 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Ensenada, Baja California

diciembre de 2018

PRESENTACIÓN

Nuevamente con ustedes, mostramos parte aquí parte de la vasta producción académica que actualmente desarrollamos en nuestro Campus y mediante nuestras Facultades e institutos, vertimos hacia la sociedad pretendiendo, difundir la pasión que sentimos por nuestro trabajo, por la ciencia y la tecnología. Efectivamente es ya una agradable tradición este texto, entregamos nuevamente a ustedes este libro de trabajos académicos, en su edición de 2018, el tiempo plasma su legado y este nos acompaña mediante estas líneas. Mostramos trabajos Académicos de investigación a nivel licenciatura, a manera de artículos de divulgación. Estos trabajos que se presentaron en el marco de la **25ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología 2018** celebrada en las instalaciones del Campus Ensenada-El Sauzal, de la UABC, y que se efectuó durante los días **23 al 26 de octubre de 2018**. Durante el desarrollo de esta semana nacional de Ciencia y Tecnología En esta edición, se integraron más de 60 Conferencias, 8 Exposiciones stand, 32 talleres, 45 visitas guiadas, 6 audiovisuales, 2 puestas en escena de teatro guiñol, 1 rally científico y la exposición cerca de 300 proyectos, todos ellos desarrollados por profesores y estudiantes de las diferentes unidades académicas participantes. La asistencia fue de casi 16,000 visitantes. Se mostró un Planetario Portátil, se realizaron actividades relacionadas con la ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Computación, Ingeniería Industrial, Bioingeniería, Nanotecnología, Física, Matemáticas y Ciencias Marinas. En las Conferencias, esta actividad contó con la asistencia de 400 visitantes en promedio por día. Audiovisuales. - El uso de medios audiovisuales, integró en la expo una alternativa diferente para la presentación de documentales desarrollados en el campus. Con todo ello hemos logrado hacer presencia viva dentro del sector educativo en niveles previos a la educación superior.

En esta semana científica. Contribuyeron diversas Facultades e Institutos del *campus Ensenada*, mencionando primeramente a la Facultad de Ciencias con su tradicional **XXXV "Semana de Ciencias"**, la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas con su **XI "Casa Abierta"** y la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño con el tradicional evento **"XXV Jornadas de Ingeniería, Arquitectura y Diseño"**.

En ésta 25ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, se mostraron más de 250 trabajos experimentales. Dichos trabajos y posteriormente algunos de ellos transformados en estos artículos que mostramos, dan evidencia de la actividad experimental que actualmente desarrollamos con la siempre entusiasta participación directa de nuestros alumnos, ya que, sin ellos, este evento no podría llevarse a cabo. Los proyectos están dirigidos a un público plural, abarcando desde el kínder hasta un nivel universitario. Mostramos así experimentos científicos, fenómenos físicos y químicos asombrosos, así como ingeniería aplicada y de arquitectura, que ilustran y plasman la aplicación de la ciencia en diversos mecanismos, estructuras y equipos, arte, diseño y aparatos tecnológicos de vanguardia.

Como en los años anteriores, nos enaltece el incremento en la asistencia de quienes nos visitaron, por lo que esperamos que, en un futuro próximo, muchos de los estudiantes de los diferentes niveles educativos previos a la universidad que asistieron a este evento, vengan a nuestras aulas. Se formen y participen anualmente en esta Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y sean de nuestros mejores alumnos.

Atentamente
Ensenada Baja, California, diciembre de 2018

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito
Director de la FIAD

Agradecimientos:

Los editores de este libro de Artículos de Divulgación Científica de la 25ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología de CONACyT (XXV Jornadas de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la UABC en su edición 2018), agradecen a las siguientes personas su ayuda, ya que si ellas este libro no hubiese sido posible realizarse. En primer lugar, a la Universidad Autónoma de Baja California por la oportunidad de publicar este texto, al M.I Julián Aguilar Duque y a la Ing. Teresa Mallorquín por su ayuda en la creación del portal de inscripción de las Jornadas, por la edición y registro del ISBN y del código de barras. Al M. en C. Odin Meling y al M.I. Manuel Jiménez Orozco, por su ayuda en las publicaciones en línea, a Hortensia riesgo y Erika Ruiz Arellano, por su valiosa ayuda, e infinito agradecimiento que cada año trabaja como Editor de las portadas y la web de estos trabajos.

A las siguientes personas por su valiosa ayuda en la revisión, evaluación y corrección de los textos de esta edición; Dr. Miguel Martínez Rosas, Dr. Álvaro López Lambraño, M.A. Claudia Rivera Torres, Dr. Fortunato Espinoza, a M.C. Josué Castillo Aranda. Al Dr. Luis Ríos Osuna del Departamento de Óptica de CICESE, Dra. María Clara Arteaga de CICESE, a la Dra. Alicia Abadía Cardoso y al Dr. Rodrigo Beas Luna, de la Facultad de Ciencias Marinas, al Dr. Alejandro Durán Hernández, Dr. Gerardo Soto Herrera, Dr. Hugo Tiznado Vázquez Dr. Manuel Herrera del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Ensenada por su ayuda como evaluadores externos de estas memorias.

A la comunidad estudiantil del campus Ensenada ya que si su valiosa ayuda este libro no hubiese sido posible. Al Director de la Facultad al Dr. Juan Iván Nieto Hipólito, al subdirector Dr. Humberto Cervantes De Ávila, así como a la Administradora María Del Consuelo Armendáriz Flores por la enorme ayuda administrativa prestada durante estas jornadas, quienes se encargaron de llevar a cabo las XXV Jornadas y hacer realidad físicamente esta publicación.

También agradecemos nuevamente al M.I. Odín Isaac Meling López, por su ayuda en la impresión de los posters durante esta semana Científica. Y a muchos otros compañeros y amigos del Campus que no por no mencionarlos, dejande ser importantesen esta labor, a todos ellos muchas gracias.

Los Editores

ÍNDICE

	PRESENTACION	vii
	AGRADECIMIENTOS	ix
	INDICE	x
1	PROCESO DE FABRICACIÓN DE FERTILIZANTE CON MICROORGANISMOS FÚNGICOS <i>JESÚS BARAJAS GUILLEN, LUIS L. PÉREZ, TATIANA NENETZEN OLIVARES BAÑUELOS, RUBÉN CÉSAR VILLARREAL SÁNCHEZ</i>	1
2	EFFECTO ANTISÉPTICO DEL MUCÍLAGO PRESENTE EN EL GÉNERO OPUNTIA <i>GONZALO RAMOS HERRERA, RUBÉN C. VILLAREAL SÁNCHEZ, TATIANA N. OLIVARES-BAÑUELOS</i>	4
3	BIOPROSPECCIÓN MICROBIANA COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES <i>ISELA VIDRIALES SAUCEDO, LUIS E. ACOSTA CARDONA, RUBÉN C. VILLAREAL SÁNCHEZ, TATIANA N. OLIVARES-BAÑUELOS</i>	7
4	MOTOR STIRLING IMPULSADO POR ALCOHOL <i>ESPINOZA HIDALGO ALAN, ESPINOZA WILLIAMSON VERONICA YANELI, JUÁREZ HERRERA KARLA ILIANA, LOYA LARA PAOLA LICEL</i>	17
5	MOTOR STIRLING <i>AQUINO MESA ANTONIO, BURGOIN VALENZUELA LIZBETH, ESPINOZA HIDALGO ALAN, MARISCAL OSUNA JESUS EFREN, REYNA GALLEGOS HEBERTO, SANTANA DUARTE ALEJANDRA, RIESGO HORTENSIA</i>	19
6	FABRICACIÓN DE DISPOSITIVO PARA ACTIVAR NANOPARTÍCULAS OPTOMAGNÉTICAS <i>NAYELI REYES MORENO, GUSTAVO ALONSO HIRATA FLORES, JORGE MATA</i>	20
7	MATERIAL PIRORETARDANTE BASADO EN NANOTUBOS DE CARBONO <i>LANDEROS PÉREZ MARYSOL*, BOTELLO NIETO ABRIL, AMAYA PARRA GUILLERMO & ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS</i>	28
8	MATERIAL PIRORETARDANTE BASADO EN NANOTUBOS DE CARBONO <i>LANDEROS PÉREZ MARYSOL, BOTELLO NIETO ABRIL, AMAYA PARRA GUILLERMO, ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS</i>	33
9	POLARIZADORES Y ÁNGULO DE BREWSTER <i>FRANCO GALLEGOS MARIELA DE JESÚS, ESPINOZA BERNAL SOFÍA SARAHÍ, SOTO CASTAÑEDA GERARDO, SOLIS JUAREZ ÁNGEL, JORGE MATA, ULISES TAMAYO*</i>	37
10	SENSOR DE AMONIACO PARA AGUA DE MAR <i>CANINO GOMEZ ELENA JANNET, DE JESUS DE JESUS GABINO, GONZÁLEZ VEGA JESÚS GABRIEL, AMAYA PARRA GUILLERMO, TAMAYO PÉREZ ULISES JESÚS</i>	40
11	SÍNTESIS DE FERTILIZANTE CON CARBONATO DE CALCIO Y UREA COMO PRECURSORES <i>LUIS MIRANDA, SANTIAGO CORTEZ, OMAR LOMELI, LUIS ARCE, GERARDO SOTO</i>	45
12	SÍNTESIS DE NANOFIBRAS DE ALOE VERA-PVA POR EL MÉTODO DE ELECTROHILADO <i>DEVANI RAMOS-ULLOA, FRANKLIN MUÑOZ-MUÑOZ</i>	51

13	SÍNTESIS DE PELÍCULAS DE Si₃N₄ POR SPUTTERING REACTIVO Y SU ÍNDICE DE REFRACCIÓN	57
	<i>SANTIAGO CORTEZ RODRIGUEZ, SEBASTIÁN ÁLVAREZ ORTEGA</i>	
14	VIENDO LAS ONDAS SONORAS	62
	<i>ZYANYA SILVA, A. SALAS, JORGE MATA, BONIFACIO CAN</i>	
15	DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CON FINES EDUCATIVOS Y DE ENTRETENIMIENTO	66
	<i>COTA LÓPEZ NORMA ALICIA, FERNÁNDEZ GARCÍA ELIZABETH, LARA BAHENA DANNY, RODRÍGUEZ ROBLES MARÍA DEL MAR, AMAYA PARRA GUILLERMO, TORREZ CARRANZA HÉCTOR, DÍAZ MENDOZA HAYDEE</i>	
16	SÍNTESIS DE NANO FLUIDO A BASE DE PARTÍCULAS DE Al₂O₃ y ZnO PARA EL AUMENTO DE EFICIENCIA EN COLECTORES SOLARES	72
	<i>DANIELLA VILLA MIRANDA*, GUILLERMO AMAYA PARRA & JORGE MATA RAMÍREZ</i>	
17	SÍNTESIS Y PRODUCTO BIODEGRADABLE BASADO EN ESPECIES VEGETALES Y DERIVADOS DE PRODUCTOS ANIMALES	78
	<i>GABRIELA IRENE CARBALLO LÓPEZ, ALEJANDRA LÓPEZ PERAZA, GÉNEVA KRYSTEL MARTÍNEZ ZÚÑIGA, GUILLERMO AMAYA PARRA</i>	
18	PROCEDIMIENTO INDUSTRIAL PARA EL RECUBRIMIENTO ANTI-REFLEJANTE SOBRE LENTES OFTÁLMICAS	83
	<i>VALADEZ ANDRADE LILIANA MARLEN, GASPAR MONTAÑO CISNEROS</i>	
19	PROPIEDADES DE FORMA Y ESTRUCTURA DE UN NANOMATERIAL: ZEOLITA CLINOPTILOLITA	92
	<i>ARMENTA C. J., J. M. CRUZ M., T. P. LEMUS O., K. J. MOLINA Z., G. A. SANDOVAL I., VARGAS V. EUNICE</i>	
20	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA CERVEZA ARTESANAL	98
	<i>GERARDO BARRIGA RAMÍREZ, AMAYA PARRA GUILLERMO</i>	
21	SÍNTESIS DE BICAPA DE Cr₂O₃/Cr PARA SU APLICACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE FOTOMÁSCARAS	101
	<i>ALICIA MÁRQUEZ SÁNDEZ, ANGÉLICA M. GARZÓN FONTECHA, WENCEL De La CRUZ HERNÁNDEZ</i>	
22	ALCOHOLÍMETRO	108
	<i>CÉSAR DAVID COLLINS ESTRADA*, JULIA RENÉE DUARTE ARIZA, SILVANA BASTIDAS VALENZUELA, KEILY NAOMI DEL ÁGUILA VELAZCO, OSCAR ROBERTO LÓPEZ BONILLA, FABIÁN NATANAEL MURRIETA RICO</i>	
23	HORDUINO	111
	<i>GARCÍA-SOTO L. G., OROZCO-GONZÁLEZ D. A., PTACNIK-HERNANDEZ E., MURILLO-ESCOBAR M. A.</i>	
24	CIRCUITO RESONADOR PARA SENSORES BASADOS EN MICROBALANZAS DE CUARZO	115
	<i>HERIBERTO MAGALLANES MEDINA, FABIAN N. MURRIETA-RICO, JUAN DE DIOS SANCHEZ-LOPEZ, VITALII PETRANOVSKII</i>	
25	MÁQUINA DE TOQUES	120
	<i>FRANCO GALLEGOS MARIELA DE JESÚS, ESPINOZA BERNAL SOFÍA SARAHÍ, SOTO CASTAÑEDA GERARDO, SOLIS JUAREZ ÁNGEL DAVID, TAMAYO PÉREZ ULISES JESÚS</i>	
26	NUBE PERSONAL DE DATOS DE NEXTCLOUD	123
	<i>GONZÁLES GAXIOLA LUIS ALBERTO, OSUNA OLGUIN LUIS OSCAR, ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS, TORRES HERRERA JUAN PABLO, INFANTE PRIETO SERGIO OMAR, JIMÉNEZ OROZCO MANUEL</i>	

27	ROBOT LABYRINTH SOLVER (RLS)	128
	ALTAMIRANO FLORES YULITH VANESSA, TABARES DE LEÓN DEBORAH LETICIA, MENDOZA HERRERA NÉSTOR ALEJANDRO, MARTÍNEZ ÁLVAREZ JOSÉ ÁNGEL, CAMACHO GONZALES ALDO ALFREDO, TORRES HERRERA JUAN PABLO, ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS	
28	UABC MÓVIL	132
	BARAJAS-MELGOZA E., RUIZ-GUERRERO I., MARTÍNEZ-TORRES D. H., GARCÍA-MACHADO O. R., MURILLO-ESCOBAR M. A.	
29	VENTANA AUTOMÁTICA	136
	S.A. ARCE-RUELAS, E.F. GONZÁLEZ-ORTIZ, A. BRAVO-HERNÁNDEZ, C.X. GALLARDO-ROSAS, R. VILLEGAS-LÓPEZ, M.S. VALDOVINOS- MORALES, M.A. MURILLO-ESCOBAR	
30	SENSOR DE PROXIMIDAD PARA EVITAR UNA COLISIÓN CON OTROS OBJETOS APLICADO COMO UN SENSOR DE ESTACIONAMIENTO	141
	LEGASPY ZAVALA BERENICE, RAYGOZA ROMERO JOAN MANUEL, TORRES HERRERA JUAN PABLO, ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS	
31	DIFUSIÓN POR PARES DE INFORMACIÓN PROFESIOGRÁFICA DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO	145
	FLORES BARRERA RICARDO ISRAEL, FRAGOSO ANDRADE DENNISE BELÉN	
32	EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES Y DERIVADOS	150
	MARÍN MARÍA GUADALUPE, RAMÍREZ SANTIAGO, SALCEDO ELIUD, SOLÍS ÁNGEL, VALENZUELA LUIS, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA	
33	BIOSÍNTESIS DE PEGAMENTO	154
	AGUILAR DEREK, ÁLVAREZ OMAR, GÓMEZ RENE, MENCHACA JOSÉ MIGUEL, MORENO DARIÉN, TOLEDO DILLIAN, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA	
34	FERMENTACIÓN DE ALCOHOL Y VINAGRE	157
	PLASCENCIA RICARDO, NÚÑEZ AXEL, CAÑEZ DANA, MURILLO ESLI, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA	
35	SAPONIFICACIÓN	160
	PEÑA JESÚS, RODRÍGUEZ RAFAEL, CHÁVEZ MÓNICA, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA	
36	LA QUÍMICA DETRÁS DE LOS PERFUMES	163
	GUTIÉRREZ ROCÍO, LOYA PAOLA, ESCOBAR MOISÉS, QUINTERO AARÓN, MÉNDEZ KAREN, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA	
37	RECICLATONA	168
	BRACAMONTES JUAN, CHAGOYA ENRIQUE, DÍAZ FERNANDA, ESPINOZA RENEE, GARCÍA ALBERTO, RAMOS PAOLA, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA	
38	CAMINANDO Y PROGRAMANDO	171
	GUSTAVO ROMERO R., CARLOS F. VILLA T., ROQUE L. LÓPEZ G., JOHANN E. PERALTA M., CLAUDIA M. RANGEL LÓPEZ, HORTENSIA RIESGO.	
39	RESPUESTA DE EDIFICIOS SÍSMICAMENTE AISLADOS	176
	MARTÍNEZ RUANO GONZALO, HERNÁNDEZ ARIAS ADÁN	
40	CÁLCULO DE VOLUMEN DEBAJO DE UNA SUPERFICIE	180
	GARCÍA CASTAÑEDA LUIS KEVIN, GUILLÉN PALOMARES KAROLINA, RIVERA SALAS KARLA YUVIANA, TALAVERA CHAN VIANEY, TIRADO GONZÁLEZ HERIBERTO	

41 MAQUINA DE SUMAS	183
<i>ADRIAN CORDOVA ESTRADA, ALEXA CERVANTES BALDERRAMA, NADYA FABIOLA FIGUEROA JUVERA, VALERIA XIMENA FLORES VELAZQUEZ CLAUDIA M. RANGEL LÓPEZ.</i>	
42 MOVIMIENTO UNIDIMENSIONAL EN EL PLANO INCLINADO	188
<i>GUILLEN PALOMARES KAROLINA, RIVERA SALAS KARLA YUVIANA, SERRANO RUIZ, JONATHAN JOSUE, TALAVERA CHAN VIANEY, VELÁZQUEZ RAMÍREZ ABDIEL</i>	
43 PÉNDULO	191
<i>MOISES ESCOBAR CAMPOS, JORGE MATA</i>	
44 JUGANDO CON ELECTRICIDAD	195
<i>GONZALEZ CASTRO ABRYL, GRADILLA SANTIAGO MIHAEL, SOLIS CRUZ, JESUS IGNACIO, ZAMORA RAMIREZ JOSE LUIS, JORGE MATA, HORTENSIA RIESGO</i>	
45 TIRO PARABÓLICO	199
<i>GARCÍA CASTAÑEDA L. KEVIN, MERECÍAS SÁNCHEZ LISANIA, MORALES, CORTEZ PERLA E., QUINTANAR FRANCO ALEJANDRO, TIRADO GONZÁLEZ HERIBERTO</i>	
46 ACCIÓN Y REACCIÓN	203
<i>ACOSTA RENDÓN EDUARDO, ROSAS ESQUER LUIS GUSTAVO, TIZNADO, MARTÍNEZ OSCAR, GUERRERO ALEJANDRO, RIESGO HORTENSIA, RANGEL LOPEZ CLAUDIA M.</i>	
47 EXPERIMENTO DE HERTZ	205
<i>AGUILAR DELGADILLO OMAR ALEJANDRO, JAIME RUIZ FÉLIX EDUARDO, MORALES ÁNGEL ADRIÁN, LÓPEZ GARZÓN ROQUE LUIS, PACHECO ORTEGA JOSÉ ALBERTO, VILLA TORRES CARLOS, RIESGO HORTENSIA, MATA JORGE.</i>	
48 JUGANDO CON LA MITOLOGÍA Y EDIFICACIONES GRIEGAS	208
<i>RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, QUIÑONEZ DE LA ROSA FERNANDA, ÁLVAREZ NATERA KEILA, PÉREZ HERNÁNDEZ MARGARITA JOSEFINA, PÉREZ VALDEZ VALERIA, VÁZQUEZ ESCOBEDO ERICK ALEJANDRO</i>	
49 NIHON NO JIIN (TEMPLO JAPONES)	211
<i>RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, ESPARZA TRUJILLO XAIRO, POCOROBA TRUJILLO FERNANDO, MARINONE MACFARLAND ALISON, FLORES DURAN GLADYS ALICIA, FIGUEROA ELIZALDE ELIZABETH, OCHOA SALCIDO CASSANDRA</i>	
50 ENCUENTRA EL MENSAJE SECRETO EGIPCIO	214
<i>RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, GARCÍA RESENDEZ EMMA KARINA, OCHOA CALDERÓN LESLIE JACQUELINE, OSORIO VICHIQUE SOFÍA, PADILLA JIMÉNEZ ALEJANDRA, SALAZAR ARIZAGA PEDRO ANTONIO, SANCHEZ MACIAS ALEXANDRAENRISIL</i>	
51 ¿CÓMO ESCRIBÍAN EN MESOPOTAMIA?	217
<i>RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, CHAVIRA MARAVILLA IRENE, HERNÁNDEZ SÁNCHEZ VIRIDIANA LISSETTE, HERNÁNDEZ ESTRADA JESSICA, MONROY RAMOS DARIANA LOUAN, ROJAS CARLON XELTZAMN</i>	
52 PREHISTORIA	220
<i>RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, AVENDAÑO CAMACHO ALAN MANUEL, IRIQUI VELÁZQUEZ PABLO DE JESÚS, LEYVA CHAIDEZ MARTIN ALEJANDRO, MORENO ARÉCHIGA ROBERTO ALEXIS, REYES SIGARROA JESÚS EMIGDIO, VELIZ MAYORAL CARLOS GABRIEL</i>	
53 JUEGA Y APRENDE	223
<i>RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, RIVERA TORRES CLAUDIA, ARTIAGA</i>	

	URÍAS DIANA YANEI, GARCÍA PLACENCIA HILDA FERNANDA, DÍAZ ESPINOSA JESÚS GUADALUPE, NAVARRO VICTORIA JORDÁN NOÉ, ISLAS SÁNCHEZ BETZABETH	
54	ARQUITECTURA MODERNA CALDERÓN, CLAUDIA & ROBLES CUAHUTÉMOC	226
55	IMAGINA Y DIBUJA EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DE TU CIUDAD CALDERÓN, CLAUDIA, ZAMUDIO, LAURA Y GARCÍA, AURORA	229
56	ARQUITECTURA RELIGIOSA DEL MOVIMIENTO MODERNO AURORA GARCÍA, CLAUDIA CALDERÓN; LAURA ZAMUDIO	233
57	ARQUITECTURA EMOCIONAL EJERCICIO DE UN ESPACIO TEMÁTICO LAURA SUSANA ZAMUDIO VEGA, AURORA GARCÍA GARCÍA DE LEÓN, CLAUDIA M. CALDERÓN AGUILERA	236
	Índice de autores	240
	Palabras clave	243

PROCESO DE FABRICACIÓN DE FERTILIZANTE CON MICROORGANISMOS FÚNGICOS

JESÚS BARAJAS GUILLEN, LUIS L. PÉREZ, TATIANA NENETZEN OLIVARES
BAÑUELOS, RUBÉN CÉSAR VILLARREAL SÁNCHEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

Email: tatiana.olivares@uabc.edu.mx

Resumen. El proyecto se basa en documentar las necesidades metabólicas del inóculo fúngico para producir a gran escala y fabricar un biofertilizante eficaz y eco amigable. Se sabe que hay especies micóticas benéficas para plantas que podrían ser rentables para su producción a gran escala.

Palabras claves: Micorriza, fertilizante, producción, rentabilidad

1.- INTRODUCCIÓN

La población mundial cada año aumenta y cada vez la demanda de comida es mayor. El desarrollo y uso de pesticidas, herbicidas y fertilizantes nitrogenados ha sido necesario para sostener el crecimiento de esta demanda. Sin embargo, la aplicación de estos productos a los cultivos suele generar desechos químicos que ocasionan algún desequilibrio ambiental o fisiológico en la fauna natural. (Zahn, 1998; Damalas, 2011; Moiser, 2001).

Los fertilizantes inorgánicos pueden ser utilizados, sin embargo, en promedio solamente el 30% de los compuestos nitrogenados agregados a los cultivos pueden ser absorbidos por las plantas. El 70% restante queda disuelto en el agua que termina en los acuíferos o desagües. La presencia de nitrógeno excesivo puede generar eutrofización, NO_x gaseoso y efectos negativos en la capa de ozono atmosférica (Moiser, 2001). Para resolver estos problemas se ha trabajado en encontrar alternativas biológicas. El aislamiento y descripción de nuevas especies bacterianas y micóticas con potencial en la agricultura podría ser una alternativa rentable muy útil.

Existen varios géneros de hongos del suelo que promueven el crecimiento vegetal, esta simbiosis se llama micorriza. Algunos hongos tienen la capacidad de fijar nitrógeno, producir fitohormonas, degradar compuestos aromáticos, producir micro y macronutrientes, entre otras actividades benéficas para las plantas (Caballero-Mellado 2007; Onofre-Lemus, 2009). De hecho, la implementación de micorriza a las plantas les proporciona un 80% de sus necesidades de nitrógeno y 90% de fósforo. (van der Heijden, 2008) Los hongos que se inoculan en el campo están expuestos a una infinidad de variables en comparación a las cepas sembradas en laboratorio. La expresión genética que favorece el crecimiento vegetal no siempre será idéntica en campo y en laboratorio por lo que ha sido un desafío reemplazar fertilizantes inorgánicos con inóculos microbianos. Aunque los aspectos genómicos no se conocen en su totalidad, es posible disminuir la incertidumbre en cuanto a la viabilidad celular del inóculo con herramientas de ingeniería.

El inóculo de este proyecto contiene varias cepas de dos diferentes órdenes taxonómicos. El contenido del producto se muestra en la tabla 1:

Phylum: Glomeromycota Clase: Glomeromycetes		
Orden	Familia	Género
Glomerales	Glomeraceae	<i>Glomus</i>
Diversisporales	Gigasporaceae	<i>Gigaspora</i> , <i>Scutellospora</i>
	Acaulosporaceae	<i>Acaulospora</i>

Tabla 1. Contenido micótico del producto.

La clase *Glomeromycetes* se caracteriza por contener hongos formadores de micorrizas arbusculares. Lo arbuscular significa que penetra las raíces de las plantas vasculares. (Harley Smith, 1983)

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Proceso Biológico

Se utilizaron muestras del estado de Morelos, México. El inóculo fue enviado sellado a temperatura ambiente con suelo como sustrato. Para planear la experimentación se definieron los parámetros a medir. Los valores experimentales se usarán para diseñar el proceso de producción. En la microbiología industrial generalmente se necesitan conocer los siguientes datos: Tasa de crecimiento, necesidades nutricionales, pH, temperatura, tipo de metabolismo y eficiencia de producción. Para conocer estos valores se realizó una investigación bibliográfica. Además, se dio a conocer algunos ciclos biológicos del hongo para aplicar algunos a favor de su producción.

Proceso Industrial

Se diseña el proceso industrial de acuerdo al fenotipo y estrategia de venta. El hongo necesita ciertas condiciones para iniciar su ciclo de reproducción. El hábitat natural de estos hongos es en bosques templados y regiones mediterráneas. Inician la reproducción cuando la temperatura se

eleva y el suelo se vuelve húmedo, alcanzando su máxima colonización en verano. El medio que requieren para reproducirse debe tener alto porcentaje de materia orgánica (2,2%), baja acidez (pH entre 5.5 y 6), en presencia de nitrógeno (entre 12%-25%) y bajos niveles de fósforo (óptimo siendo 12 ppm), (C. Sharma, 2013). La temperatura de incubación es óptima a los 30° C a un nivel de humedad entre 40 y 50%. La respiración de los hongos es aeróbica sin embargo, el oxígeno disponible en los suelos naturales se encuentra entre 3-9%, si se eleva a más de 10% empieza a haber daño celular.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conociendo los requerimientos del organismo se diseñó el proceso industrial para la producción a gran escala. Los siguientes pasos describen el proceso de incubación.

1. Llenado de fermentador con suelo alto en materia orgánica
2. Proceso de Humidificación. Se alcanzara un porcentaje de humedad entre 40-50%, medido con higrómetro analógico. Es importante mencionar que el agua debe ser pre tratada con amortiguadores de pH.
3. Calentamiento. Hasta alcanzar los 30° C en el fermentador.
4. Inoculación
5. Bombeo de Aire. A la velocidad que proporcione 5% de O₂ y 20% de N₂.
6. Incubación durante 8 días. Con un análisis microscópico cada 2 días para prever cualquier complicación en el proceso.
7. Recolección y Análisis de Producto. Se recolectan muestras del fermentador y se realiza un conteo celular.
8. Secado y Empaquetado. Se debe alcanzar un porcentaje de humedad de 1% o menos. Empaquetado al vacío.

4.- DISCUSIÓN

La composta es un ejemplo común de suelo alto en materia orgánica. Existen numerosos proveedores de esta materia prima tanto internacionales y nacionales como locales. La demanda del mercado definirá la cantidad requerida del proveedor. El proceso de secado debe realizarse en esterilidad y de forma indirecta para no disminuir viabilidad celular. Una solución que ofrecen los procesos industriales es el secado por conducción.

5.- CONCLUSIONES

La tendencia del cuidado ambiental aumenta cada año. Productos alternativos a productos dañinos aumentan en demanda con el crecimiento de esta tendencia. Este proyecto desarrolla un producto alternativo con futuro creciente. Desarrollos posibles como metas a largo plazo podrían ser: modificaciones genéticas para organismos más específicos, aumento de eficiencia en el proceso, nuevos productos similares, etc. Este proceso biotecnológico relativamente sencillo, puede ofrecer utilidad al sector agrícola.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Harley, J.L., Smith, S.E., 1983. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press: London.
- [2].- M. G. A. van der Heijden, R. D. Bardgett, and N. M. van Straalen, "The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems," *Ecology Letters*, vol. 11, no. 3, pp. 296–310, 2008
- [3].- Chitra Sharma, Rajan K. Gupta, Rakesh K. Pathak, and Kaushal K. Choudhary, "Seasonal Colonization of Arbuscular Mycorrhiza Fungi in the Roots of *Camellia sinensis* (Tea) in Different Tea Gardens of India," *ISRN Biodiversity*, vol. 2013, Article ID 593087, 6 pages, 2013.
- [4].- Zahn S.H., Ward M.H. (1998). Pesticides and childhood cancer. *Environ Health Perspect* 106: 893–908
- [5].- Damalas C.A., Eleftherohorinos I.G. (2011) Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 8: 1402–1419.
- [6].- Moiser A.R. (2001) Exchange of gaseous nitrogen compounds between agricultural systems and the atmosphere. *Plant Soil* 228: 17–27.
- [7].- Caballero-Mellado J., Martínez-Aguilar L., Paredes-Valdez G., Estrada-de los Santos P. (2004) *Burkholderia unamae* sp. nov., an N₂-fixing rhizospheric and endophytic species. *Int J Syst Evol Microbiol* 54: 1165–1172.
- [8].- Onofre-Lemus J., Hernández-Lucas I., Girard L., Caballero-Mellado J. (2009) ACC(1-aminocyclopropane-1-carboxylate) deaminase activity, a widespread trait in *Burkholderia* species, and its growth-promoting effect on tomato plants. *Appl Environ Microbiol* 75: 6581–6590.

EFECTO ANTISÉPTICO DEL MUCÍLAGO PRESENTE EN EL GÉNERO *OPUNTIA*

GONZALO RAMOS HERRERA, RUBÉN C. VILLAREAL SÁNCHEZ, TATIANA N. OLIVARES-BAÑUELOS

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: ramos.gonzalo@uabc.edu.mx, ruben.villareal@uabc.edu.mx,
tatiana.olivares@uabc.edu.mx

Resumen: Se sabe que el nopal tiene propiedades antisépticas, sin embargo, no han sido comprobadas científicamente ni tampoco se han registrado datos de su efectividad como tal. Considerando esto, el presente proyecto tuvo como objetivo comprobar que tenga el efecto antiséptico del género *Opuntia*. Una vez comprobado (que el nopal tenga propiedades antisépticas), se iniciará a trabajar en como aumentar su efectividad, al igual que en como conservarlo sin que pierda sus propiedades.

Palabras claves: Nopal, antiséptico, inhibición bacteriana, cactáceas.

1.- INTRODUCCIÓN

El nopal es un vegetal altamente consumido y de fácil acceso en México. Sin embargo, son pocas las propiedades de ésta cactácea que son aprovechadas eficientemente. El género del nopal *Opuntia* pertenece a plantas de la familia de las cactáceas, originarias del continente americano. Se localizan desde la Patagonia hasta los EUA y comúnmente crecen de manera silvestre. Son plantas que no requieren cuidados especiales para poder crecer y reproducirse. Sus raíces pueden acumular una gran cantidad de agua de lluvia, pero sin embargo los nopales no necesitan demasiado de éste líquido, por lo que se les puede encontrar en climas semidesérticos y secos [1, 2].

El primer paso del proyecto consiste en comprobar que el nopal tenga las propiedades antisépticas que se buscan, y posteriormente se pretende evaluar la concentración necesaria para obtener el efecto de inhibición bacteriana. Una vez hecho esto, se buscará como potenciar esas propiedades, así como la manera de poder conservarlas en buen estado para su uso comercial. Finalmente se pretende plantear cuáles serán las operaciones necesarias para

llevar a cabo el escalamiento del proceso a un nivel industrial.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Material y equipo:

- 1 nopal
- Papel aluminio
- 7 Cajas Petri estériles
- 1 Cúter estéril
- H₂O estéril
- Agarosa en polvo
- Agarosa nutritiva
- Matraz 200mL
- Balanza analítica
- Microondas
- Autoclave
- Mechero
- 1 Pipeta 200µL

3.- DESARROLLO EXPERIMENTAL

Se prepararon 150 mL de agar nutritivo y se esterilizó junto con todo el material necesario. Una vez estéril el medio, se vació a las cajas Petri y se dejaron enfriar. Se sembraron algunas muestras del laboratorio en las cajas: 1) polvo, 2) raspado de boquilla del grifo, 3) raspado de lavabo, y 4) manija de la puerta de entrada del laboratorio. Las

cajas Petri se dejaron incubar durante 72 horas a 22°C y posteriormente se analizó el crecimiento; se obtuvo crecimiento de bacterias y hongos. Para el desarrollo experimental se seleccionó una bacteria proveniente de la boquilla del grifo (Figura 1), se sembró en una caja Petri para su aislamiento y cuando se tuvo un solo tipo de colonia se procedió a hacer un cultivo masivo en otra caja, de acuerdo a la literatura [3]. Después se tomó una asada del cultivo bacteriano seleccionado y se diluyó en 250 µL de agua destilada estéril. Se agitó el tubo hasta tener una solución uniforme. Con la solución se hicieron los siguientes tratamientos experimentales:

1. Caja Petri con 50 µL de inóculo de la solución con bacterias, por triplicado (control positivo de crecimiento bacteriano).
2. Caja Petri con 50 µL de inóculo de la solución con bacterias, con 5 gotas (de 10 µL cada una) de mucilago de nopal, distribuidas en diferentes cuadrantes de la caja. Esto se hizo por triplicado.
3. Caja Petri con 5 gotas (de 10 µL cada una) de mucilago de nopal distribuidas en diferentes cuadrantes de la caja, por triplicado (control negativo de crecimiento bacteriano y prueba de esterilidad del mucilago de nopal).



Figura 1. Crecimiento bacteriano en medio EMB de muestra tomada de la boquilla del grifo del agua en el laboratorio.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los primeros resultados, se observó que en los sitios en donde se

colocaron las gotas de mucilago de nopal no hubo crecimiento bacteriano. Sin embargo en las cajas del grupo 3 con mucilago de nopal, se observó un leve crecimiento bacteriano, por lo que se asume que no estaba estéril y que las primeras pruebas como antiséptico no son concluyentes (Figura 2). En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos, con respecto al crecimiento bacteriano.



Figura 2. Crecimiento bacteriano en agar nutritivo con crecimiento bacteriano positivo sobre las gotas de mucilago de nopal. La imagen demuestra que el mucilago recién extraído del nopal no está estéril.

Tabla 1. Crecimiento bacteriano en tratamientos experimentales para probar el efecto antiséptico del mucilago del nopal (*Opuntia*).

Caja Petri	C. con mucilago	C. con mucilago	C. sin mucilago	solo mucilago	Resultados
1	-				neg
2		-			neg
3			+		pos
4				-	pos

Es importante recalcar que los resultados anteriores se obtuvieron con el mucilago recién extraído del nopal, sin ningún tipo de tratamiento o filtración. La razón por la que se hizo de esta manera es que se pretendía ver el potencial antiséptico que tiene el mucilago del nopal antes de seguir con el proyecto.

La segunda etapa del proyecto se basó en obtener el mucílago purificado y libre de cualquier sustancia ajena al nopal y/o contaminante. El procedimiento para extracción del mucílago se hizo de acuerdo a lo reportado por Arizmendi (2004) [4], con algunas modificaciones (Figura 3). Tras haber obtenido el mucílago, éste se diluyó en agua destilada 1:100 y se le realizaron algunas pruebas fisicoquímicas para determinar sus características. Las pruebas y los resultados de las mismas se enlistan en la tabla 2.

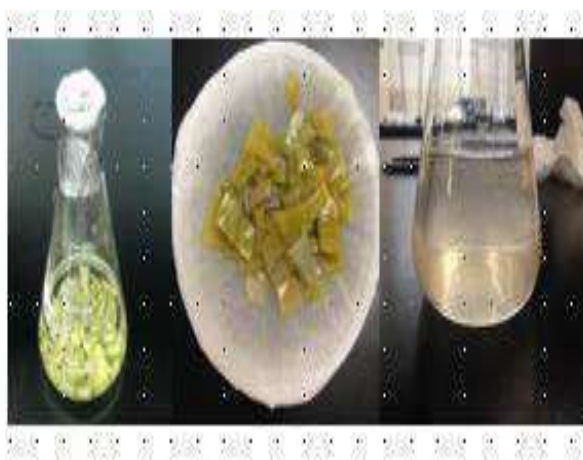


Figura 3. Proceso de obtención del mucílago de nopal siguiendo el método de Arizmendi (2004).

Con la solución estéril de mucílago se repitieron los grupos experimentales descritos en los métodos y no se observó crecimiento en las cajas con la solución de mucílago de nopal.

Tabla 2. Características fisicoquímicas del mucílago del nopal (*Opuntia*) diluido 1:100 en agua destilada.

C. fisicoquímicas	pH	Densidad	viscosidad	color
Mucílago(37.84g) H ₂ O d (212.16ml)	5	0.95g/ml	0.071 (Pa·s)	Marrón claro

5.- CONCLUSIONES

Se puede concluir de manera parcial, ya que aún está en investigación, que el mucílago

de nopal tiene propiedades antisépticas débiles. Sin embargo, es posible que esta función pueda verse afectado por factores ambientales externos al nopal y por los medios de manejo durante la extracción del mucílago del género *Opuntia*. Por tanto, es necesario seguir investigando más sobre los factores inhibidores de este compuesto con la finalidad de aprovechar mejor este recurso mexicano.

Los resultados preliminares demuestran el potencial antiséptico del nopal. El género *Opuntia* es un recurso renovable de bajo costo y con gran potencial biotecnológico, ya que puede ser utilizado no solo como fuente de alimento, sino también como un bien que ayudará a mejorar la calidad de vida de la población mexicana.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- SÁENZ, C. et al., (2006). *Utilización agroindustrial del nopal*. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO 162. Roma: FAO.
- [2].- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Características principales del cultivo de nopal en el Distrito Federal. Caso Milpa Alta. Censo Agropecuario 2007. México: INEGI
- [3].- DURÁN, L., DAMIANI, E., & TRIGOSO, C. (2007). *Estafilococos: procedimientos de aislamiento e identificación en el laboratorio*. Edita: Organización Panamericana de la salud
- [4].- ARIZMENDI, D. (2004). Optimización de dos compuestos plastificantes (Glicerol y Polietilenglicol) en la elaboración de una película comestible obtenida a partir del mucílago de nopal de la especie *Opuntia tomentosa* "Salm-Dyck", http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_04h.asp?page=04-e12

BIOPROSPECCIÓN MICROBIANA COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES

ISELA VIDRIALES SAUCEDO, LUIS E. ACOSTA CARDONA, RUBÉN C.
VILLAREAL SÁNCHEZ, TATIANA N. OLIVARES-BAÑUELOS

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333.

E-mail: vidrialesi@uabc.edu.mx,
luís.acosta35@uabc.edu.mx, ruben.villareal@uabc.edu.mx, tatiana.olivares@uabc.edu.mx

Abstract. En el presente proyecto se llevó a cabo un proceso de bioprospección en medios terrestres y marinos de la ciudad de Ensenada, B. C., con la finalidad de encontrar organismos (hongos, bacterias o levaduras) o parte de ellos (enzimas) con la capacidad de resistir diferentes concentraciones de metales pesados y, posteriormente, analizar su potencial de degradación mediante mediciones en UV-vis. Tras muestreos en zonas en donde las concentraciones de metales pesados son altas, se encontraron microorganismos capaces de degradar distintas concentraciones de nitrato de bismuto, lo cual resulta de interés para el manejo de éste tipo de contaminantes mediante el uso de microorganismos de interés biotecnológico.

Palabras claves: Bioprospección, microorganismos, bacterias, degradación, metales pesados, aguas residuales.

1.- INTRODUCCIÓN

La bioprospección se define como la exploración del medio ambiente, con la finalidad de encontrar organismos o parte de ellos, con potencial biotecnológico y darle una aplicación comercial o aumentar sus capacidades endógenas para remediaciones ambientales [1]. Ésta metodología se ha convertido en una herramienta para dar solución a problemas de salud y/o ambientales [2]. Algunas investigaciones basadas en esta técnica han sido empleadas en el sector agropecuario, en la producción de polímeros, para la conversión de biomasa, entre otros, pero no en tratamientos de aguas residuales. Las aguas residuales son aguas en las que ha sido alterada su composición por las diversas actividades antropogénicas, razón por la cual pierden su potencial de ser utilizadas por el hombre. Principalmente esto es causado por el

agregado de diversos compuestos como hidrocarburos, residuos sólidos (plásticos) y, metales pesados entre otros [3]. Las aguas residuales derivadas de actividades industriales generan más presión sobre los recursos hídricos dado el impacto que producen sus descargas y su potencial contaminante, con un alto grado de toxicidad [4]. Las emisiones de metales pesados a las aguas son un problema para los tratamientos biológicos, debido a su difícil eliminación [5].

Además, las aguas residuales pueden llegar a ser fuente de contaminación para los ecosistemas, por lo que es necesario tratarlas antes de que se reintroduzcan en los ecosistemas, o bien, para que puedan ser aptas en cultivos e irrigación, entre otras.

En los últimos años han surgido un sin fin de proyectos para encontrar organismos que sean capaces de generar productos comerciales resistentes a sustancias, o bien

para determinar la variabilidad de especies; son ejemplos de esto los estudios realizados por Gary Strobel y R. Moraga (2003) para la búsqueda de microorganismos productores de medicamentos y bacterias tolerantes a metales, respectivamente [6-7]. Las posibles aplicaciones de los microorganismos son muy variadas, y en 2013 Iván Darío Otero comenzó una investigación para buscar bacterias que sean capaces de producir polihidroxiclcanoatos biodegradables (polímero natural con propiedades físicas similares al plástico)[8]. Lo anterior nos da ejemplos de cuan variadas son las aplicaciones de la bioprospección, pero sin embargo existen campos en los que no se ha aplicado, como en el tratamiento de aguas residuales.

En nuestra época, el tratamiento de aguas residuales es un problema que requiere atención dada la gran demanda del líquido por el aumento de la población y sus necesidades del recurso. Hasta el momento, el tratamiento del agua para eliminar hidrocarburos, desechos sólidos y metales pesados, se hace mediante tratamientos físicos y biológicos para su remediación [9], por lo que es necesario buscar otras alternativas eficientes y amigables con el ambiente.

2.- MÉTODOS

Para el inicio de las pruebas se realizó la recolección de muestras de tres medios distintos: 1) 50 mL de agua de playa Hermosa, Ensenada B.C. (Figura 1); 2) 40 mL de agua de la zona costera en ventana al mar, Ensenada B.C. (Figura 2); y 3) una porción de tierra de talleres mecánicos ubicados en Ensenada B.C.



Figura 1. Recolección de muestras en playa Hermosa, B.C.



Figura 2. Recolección de muestras en zona costera, Ensenada, B.C.

Al concluir con la toma de muestras se realizó un cultivo primario en medios de cultivos microbianos (Medio Eosina Azul de Metileno, EMB; y Caldo de Luria, LB) para observar el crecimiento de los diferentes microorganismos presentes en agua y tierra. Al obtener un crecimiento bacteriano se realizó un aislamiento de colonias microbiológicas con el fin de separar los diferentes microorganismos que se encontraban presentes en los medios de cultivo (Figura 3).



Figura 3. Crecimiento microbiano de las muestras de tierra.

Una vez aislados los microorganismos se realizaron pruebas de resistencia al metal pesado nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$). Tras el crecimiento en tres distintas concentraciones de dicho compuesto (1 μM , 100 μM y 1 mM) se realizaron mediciones en UV-vis con el fin de determinar su potencial de disminución de concentraciones de metales.

3.- DESARROLLO EXPERIMENTAL

Para dar inicio a las pruebas experimentales, se prepararon 10 cajas Petri con medio de cultivo EMB y 10 cajas Petri con medio LB. En estos medios de cultivo se realizó la siembra microbiana y se dejaron en incubación por 16 horas a 25°C. Al finalizar

el tiempo de crecimiento, las cajas Petri fueron almacenadas en el refrigerador con el fin de detener el crecimiento de los microorganismos. Posteriormente se seleccionaron algunas cepas con características morfológicas a las reportadas por la literatura para bacterias degradadoras de metales y, se realizó el aislamiento de los microorganismos mediante un estriado bacteriano. En una sola caja Petri dividida en 8 partes iguales, se aislaron colonias bacterianas, como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Aislamiento bacteriano en cajas Petri.

Tras 24 horas de incubación se tomó una muestra de cada tipo de colonia bacteriana para realizar tinciones Gram y pruebas de exposición por triplicado, a tres diferentes concentraciones de $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$. Las concentraciones de la sal utilizada fueron de 1 μM , 100 μM y 1 mM. Esto se hizo en viales de 30 mL con medio LB sólido suplementado con la sal. Una vez preparado el medio se inoculó el microorganismo en el vial correspondiente dejándolo en incubación por 48 horas a 25°C para observar su crecimiento (Figura 5).



Figura 5. Crecimiento bacteriano en medio LB con nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$).

Tras el crecimiento microbiano en los viales con $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ se prosiguió con la

preparación del medio líquido LB suplementado con $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ para inocular los microorganismos en este medio. Los viales se dejaron en incubación por 24 horas a 25°C , y se llevó a cabo la medición de crecimiento en UV-vis, en longitudes de onda correspondientes de 400-1000 nm. Finalmente se analizaron los resultados obtenidos y se graficaron los datos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con las pruebas realizadas se encontraron una gran diversidad de microorganismos, de los cuales fue posible identificar algunos gracias al uso del medio selectivo EMB. Este medio permitió identificar bacterias gram negativas; además, gracias a los componentes del mismo es posible identificar a ciertas bacterias de acuerdo al tipo de crecimiento y coloración que toman después de la incubación.

Esta selección (Figura 6) más los resultados de la tinción de Gram y la literatura [10], permitieron la identificación de las bacterias que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Bacterias identificadas en el medio EMB.

Cepa bacteriana	Origen de la muestra
<i>Escherichia coli</i>	Tierra
<i>Salmonella typhimurium</i>	Tierra
<i>Shigella flexneri</i>	Agua y tierra
<i>Enterococcus faecalis</i>	Agua



Figura 6. Crecimiento bacteriano en medio EMB, en las que de acuerdo a la literatura, se identifican algunas coloraciones asociadas a géneros bacterianos específicos.

RESULTADOS:

Durante la realización de las diferentes pruebas experimentales se obtuvieron resultados positivos relacionados con el

crecimiento en presencia de sales de bismuto y, el análisis de las muestras por UV-vis.

Como se observa en la figura 7 existe un crecimiento de microorganismos favorable aun cuando el medio de cultivo esta suplementado con una concentración alta (100 μM) de $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$. Se observó una relación directa entre el crecimiento bacteriano y la concentración metálica presente en el medio.

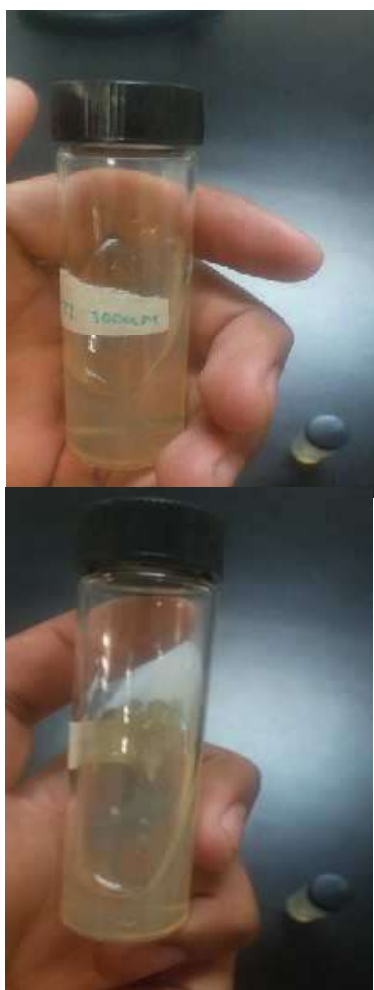


Figura 7. Comparativa de crecimiento bacteriano en medio de cultivo suplementado a diferentes concentraciones de medio de sal de bismuto (1 μM derecha y 100 μM izquierda).

Una vez observados los resultados de resistencia a nitrato de bismuto, se continuó con la evaluación de la posible absorción o metabolización de metales realizado por las bacterias. Para esto se consideró una disminución metálica en el medio cuantificable por pruebas en UV-vis de las bacterias inoculadas en los medios

suplementados. Tras éstos análisis se obtuvieron distintas absorbancias en cada una de las concentraciones probadas (Figura 8). Se utilizó un control positivo para el $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$. Los espectros de las sales metálicas a 900 y 980 nm corresponden al nitrato y bismuto, respectivamente.

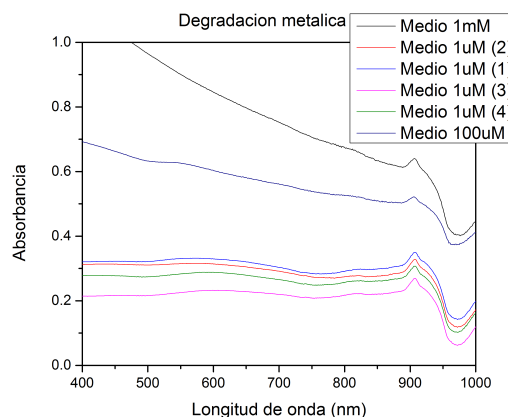


Figura 8. Resultados en UV-vis de las cepas bacterianas expuestas 24 horas a la sal de bismuto. La gráfica muestra las dos longitudes de onda a las cuales absorbe el metal y el ion nitrato (900 y 980 nm, respectivamente).

DISCUSIÓN:

La bioprospección de muestras de agua de mar y tierra, de distintos puntos de la ciudad de Ensenada, tuvo como resultado el crecimiento en el laboratorio de bacterias, hongos y levaduras, en uno de los medios utilizados. Sin embargo, para el desarrollo de las pruebas con sales de bismuto solo se utilizaron cepas de bacterias, debido a su alta tasa de crecimiento y, facilidad de cultivo y mantenimiento. Aunado a lo anterior, se consideró su reportada capacidad de resistencia de ciertos metales pesados.

Los resultados generados nos permitieron observar un crecimiento bacteriano óptimo en los diferentes medios de cultivo. Tras el aislamiento y caracterización de algunas cepas bacterianas, éstas se expusieron durante 24 horas a tres concentraciones de nitrato de bismuto (1 μM , 100 μM y 1 mM). Los análisis posteriores demuestran que hubo un crecimiento significativo en dos de las tres concentraciones (1 μM y 100 μM), pero en la concentración más alta de 1 mM las células bacterianas comenzaron a morir a

las 24 horas de exposición. Esto significa que esta concentración está cerca de la cantidad mínima inhibitoria para las bacterias utilizadas en el ensayo. Los resultados de la medición en UV-viscon firman como la concentraciones de 1 mM de $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, dada por la absorbancia, permanece constante en todas las cepas bacterianas, mientras que en las concentraciones de 10 μM y 100 μM disminuye con el cultivo bacteriano.

5.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que entre las bacterias existentes en agua marina y tierra encontramos algunas cepas que tienen la propiedad de resistir concentraciones 1 μM y 100 μM de $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$. Estas cepas pueden absorber el metal, utilizarlo como nutriente metabólico o bien, modificar su estado de oxidación provocando una disminución en la concentración de este metal en el medio. Cualquiera que sea el caso, es necesario caracterizar las cepas probadas mediante técnicas moleculares y genéticas, para poder utilizarlas como microorganismos potenciales en el tratamiento de ecosistemas contaminados por este tipo de metal pesado. Las bacterias encontradas pueden ser utilizadas también en procesos de bioremediación de aguas residuales, ya que se ha demostrado la presencia de este tipo de metales en aguas contaminadas por desechos industriales [11]. La utilización de este tipo de bacterias ayudaría a disminuir las cantidades nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) en el agua residual, lo que simplificaría su tratamiento y evitaría el impacto en los ecosistemas donde se vierte.

6.- BIBLIOGRAFÍA

[1] **DUARTE T. OSCAR**, et al, (2009), *Bioprospecting an international cooperation mechanism for strength the capabilities in Science and Technology in Colombia*, Scielo, pag. 96-110.

[2] **COTES M. ALBA**, et al, (2012), *Bioprospección Para El Desarrollo Del Sector Agropecuario De Colombia*, CORPOICA, Researchgate, pag. 15-57.

[3] **ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL**, (2014), *Aguas Residuales*, Recuperado de: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

[4] **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)**, (2017), *Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos*, Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-36-industrial-wastewater/>

[5] **ERNESTO SIMON**, (2008), *Los metales pesados en las aguas residuales*, Grupo de Fisicoquímica de Procesos Industriales y Medioambientales, Recuperado de: <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2008/02/02/83698>

[6] **GARY STROBEL, BRYN DAISY**, (2003), *Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products*, American Society for Microbiology, pag. 491-502.

[7] **R. MORAGA**, (2003), *Resistencia a metales pesados en bacterias aisladas de la bahía de Iquique*, Investigaciones Marinas, Vol. 31(1), pag. 91-95.

[8] **IVANDARIO OTERO**, (2013), *Bioprospección De Bacterias Productoras De Polihidroxialcanoatos (Phaís) En El Departamento De Nario*, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, pag. 12-20.

[9] **MARIA ELIZABETH BEJARANO NOVOA**, et al, (2015), *Eficiencia Del Uso De Microorganismos Para El Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas En Una Planta De Tratamiento De Agua Residual*, Universidad De La Salle, pag. 22-90.

[10] **BD MEDIO EN PLACAS LISTO PARA SU USO**, (2013), *BD EMB Agar (EosinMethylene Blue Agar)*, pag. 1-3

[11] **CASTAÑEDABRIONES, M. T.**, (2008), *Electrochemical stripping analysis and nanoparticles for affinity biosensors*. Universitat Autònoma de Barcelona.

MOTOR STIRLING IMPULSADO POR ALCOHOL

ESPINOZA HIDALGO ALAN, ESPINOZA WILLIAMSON VERONICA YANELI,
JUÁREZ HERRERA KARLA ILIANA, LOYA LARA PAOLA LICEL.

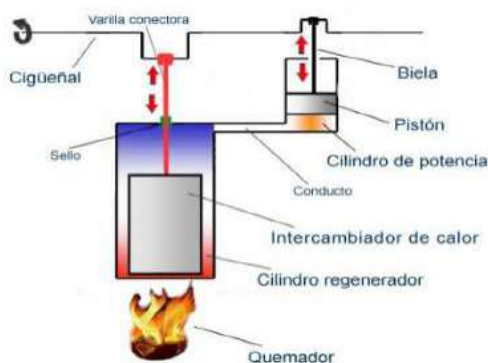
FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS.
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333.

Abstract. El proyecto consiste en realizar un motor stirling a partir de materiales reciclados teniendo como fin aprovechar la conversión neta de energía calorífica a energía mecánica y a su vez la energía mecánica producido por el motor ser convertido en energía eléctrica que se utilizaran para prender leds.

Palabras claves: trabajo cíclico, compresión, expansión, energía calorífica, energía mecánica, energía eléctrica.

1. Introducción

Actualmente el planeta tierra está sufriendo un deterioro ambiental ya que la contaminación se a ido incrementando cada vez más a tal grado de sufrir un calentamiento global, siendo el combustible fósil unos de los principales contaminantes. para ello se buscan alternativas al combustible y otras formas de energía para reducir el deterioro ambiental.



por lo tanto se ha propuesto el motor stirling, como un generador de energía eléctrica alternativa, ya que el motor stirling es un motor térmico operando por compresión y expansión, a diferentes niveles de temperatura tales que se produce una conversión neta de energía. El motor Stirling a tenido varias modificaciones

después de que fuera creado por el reverendo escocés Robert Stirling en 1816.

Debido a que este invento es capaz de aproximarse al rendimiento máximo teórico conocido como rendimiento de Carnot, así como también utilizar un proceso de combustión continua, por lo cual se puede reducir la mayor parte de las emisiones sin olvidar que se obtiene una buena respuesta con bajas temperaturas funciona con facilidad, responde despacio y después de un breve calentamiento.

Una manera de aprovechar la energía mecánica que se produce dicho motor es utilizando el movimiento para mover un motor de corriente directa al aplicar un movimiento en este se generará una corriente que es proporcional a la velocidad con la que gira el motor cuando se le aplica una energía mecánica esta energía se puede usar directamente en un componente o se puede almacenarse y usarse para el mismo propósito pero en otro momento cuando el usuario desee usar esa energía.

Ecuaciones que describen el funcionamiento del motor stirling.

Ecuaciones diferenciales:

$$dT/dt = K[T - Ta]$$

Dinámica:

$$V=2\pi(r)(f)$$

$$ac= V^2/r$$

Fisicoquímica:

Rendimiento (n)

$$n = 1 - TF/Tk$$

Expansión:

$$\Delta U^{3 \rightarrow 4} = nC_v (T_4 - T_3) = 0$$

$$W^{3 \rightarrow 3} = nRT_c \ln (V_3 / V_4)$$

Compresión:

$$\Delta U^{1 \rightarrow 2} = nC_v (T_2 - T_1) = 0$$

$$W^{1 \rightarrow 2} = - \int_1^2 p dV = - nRT_1 \int_{V_1}^{V_2} dV/V = nRT_f \ln (V_1 - V_2)$$

2. Materiales y Métodos

1. A manera de diseño utilizamos material reciclable de preferencia y a su vez dimos forma a nuestro motor stirling, este material debía ser apto para evitar accidentes de manera que pudiéramos provocar fuego para hacerlo funcionar y este no tuviera ningún problema, así fue.
2. Dicho estudio lo modificamos de manera que tuviera funcionamiento sin causar daños, teniendo precauciones y una opción b por cualquier inconveniente.
3. Tomamos algunas técnicas por ejemplo utilizamos algodón ya que es un material que podemos humedecer con alcohol isopropílico para provocar fuego y no se consume (el algodón), así no provoca problemas. Había que medir la cantidad de alcohol para no calentar de mas nuestro motor y flameara hacia afuera, de la misma manera probamos varias veces hasta verificar que en efecto funcionaria al nivel de que todos los espectadores pudieran apreciar cómodamente y con seguridad. También utilizamos discos, cables, baterías, switch etc...
4. Como análisis nos detuvimos a captar cada uno de los movimientos del motor, notando que mientras más combustion generaba este debido al fuego que logramos con el alcohol

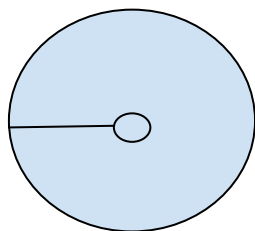
isopropil para que tuviera funcionamiento; más rápido giraba, lo que aumentaba su velocidad decayendo la misma ya consumido el alcohol. De forma que mientras mas velocidad tenia nos daba mas energia mecanica para esta convertirla en energia eléctrica con el motor y así cargar nuestra batería para poder prender los leds, mismos que se apagaban después de tiempo de funcionar el motor.

3. Parte Experimental.

4. Resultados y Discusión.

Dinámica

El motor stirling produce un trabajo mecánico lo cual hace girar un disco a 300 revoluciones por minuto para lo cual se calculó la aceleración centrípeta. para ello se calculó primero la velocidad. utilizando la fórmula $V=2\pi(r)(f)$



$$V=2\pi(0.06m)(5 \text{ r/s}) = 1.8 \text{ m/s}$$

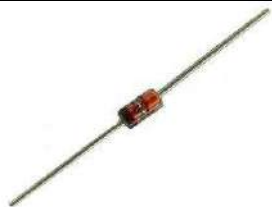
$$R= 0.06 \text{ m}$$

$$ac= ((1.8\text{m/s})^2)/(0.06\text{m})=59.21\text{m/s}^2$$

ETAPA DE ENERGIA ELECTRICA

El motor pudo generar 354 mV con una serie de mejoras se utilizaron dos motores que se movían por la energía mecánica del motor stirling y se pasó a juntar su voltaje hasta generar 678 mA entre los dos motores lo suficiente para que la corriente polarizada un diodo de germanio y así cargar una batería de 3.2V

MOTOR 1	MOTOR 2	JUNTOS
324 mV	305 mV	678 mV

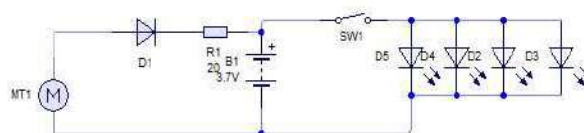


Diodo de germanio su voltaje de polarización son aproximadamente 300mV se utilizó dada la baja de potencia del motor a diferencia de un diodo de silicio este se polariza con menos voltaje ya que su contraparte se polariza con 700mV

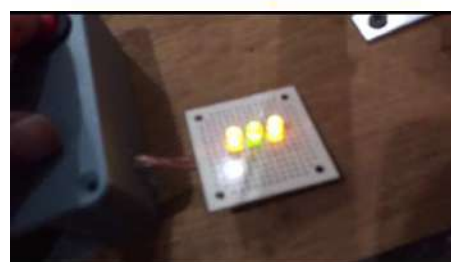
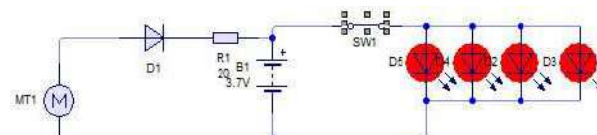


se utilizó la energía eléctrica producida por el motor para cargar una batería de 3.7v la cual retenía la energía suficiente -\];[/.l.

\|para encender 4 diodos leds durante uou90898n tiempo de aproximadamente 2mn si el motor giraba por lo menos 10mn



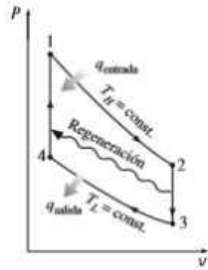
Este es el diagrama de el circuito que permite cargar la batería como se puede observar en el circuito hay un diodo que permite que la corriente viaje en una sola dirección y no se gaste tan rapido al ya tenerla almacenada sólo se utiliza un pequeño switch para liberar la energía y encender los leds



Fisicoquímica:

El motor Stirling es una máquina térmica que está basada en el ciclo termodinámico Stirling. Este motor funciona a partir de un ciclo cerrado de un gas (en este caso se utilizó alcohol). Al calentar el alcohol se encarga de subir la temperatura y la presión, luego este alcohol caliente y a presión se pasa a la parte fría. En la parte fría se

aprovecha la presión generada en el desplazador para generar potencia, el efecto secundario es una bajada de la presión. Como tenemos que calentar de nuevo el gas para subir la presión el alcohol también se enfría para volverlo a calentar. Una vez se ha aprovechado la presión, el gas se envía al desplazador de nuevo.



En la imagen anterior se muestran las fases en las que se divide el ciclo.

1-2 Expansión a temperatura constante donde una fuente de calor entrega calor al sistema.

2-3 Enfriamiento a volumen constante donde se entrega calor al regenerador.

3-4 Compresión a temperatura constante donde se cede calor a la parte fría.

4-1 Calentamiento del volumen constante donde el regenerador entrega el calor extraído en 2-3.

Ecuaciones diferenciales:

El ciclo Stirling funciona mediante la combustión externa de un fluido, el cual pasa por cambios de fase, debido a una variación en la temperatura. La ley del enfriamiento de Newton expresa que la rapidez con que se enfría una sustancia es proporcional a la diferencia entre su temperatura y la temperatura ambiente. La ecuación que lo describe es:

$$dT/dt = K[T - T_a]$$

Siendo $T = T_a + Ce^{kt}$ la solución general

Donde:

T =temperatura en determinado tiempo

T_a =temperatura ambiente

K =valor constante

Clasificación

Tipo: Ordinaria

Orden: Primero

Grado uno

Si es lineal

Los componentes del motor están expuestos al fluido que cambia de fase, interactúan también con los gradientes de temperatura del fluido. El flujo de calor provoca que en un mismo material se hallen dos temperaturas distintas aplicadas en diferentes áreas de los elementos, para esto se tiene la siguiente ecuación.

$$q = -KA \, du/dn$$

Siendo $u = c - (nq)/(A+K)$

q : Cantidad de calor por unidad de tiempo que fluye a través de un área, está dado en calorías sobre segundo.

K : Constante de Conductividad térmica que depende del material.

A : Área que se estudia

du/dn : Cambio en la temperatura

Clasificación

Tipo: Ordinaria

Orden: Primero

Grado uno

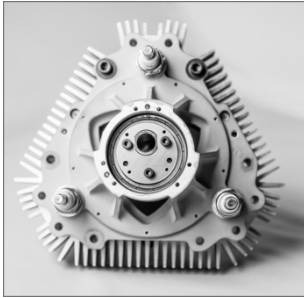
Si es lineal

Discusión:

El motor que construimos puede funcionar con una mayor eficiencia y potencia solo se necesita aprovechar al máximo el proceso. Tal vez por sí solo el motor es muy ineficiente como todos los motores que funcionan con combustibles fósiles podría ser más eficiente teniendo un sistema de motores híbridos con energía eléctrica y con el motor de combustión interna podrían mejorar el consumo de combustible utilizando la energía desperdiciada (energía calorífica) para poderla almacenar y utilizarla para desplazar el motor cuando la exigencia del sistema sea mínima

Un ejemplo de esto es la evolución de un motor rotativo desarrollado por un equipo llamado Liquid Piston que fue apoyado económicamente por D.A.R.P.A en estados unidos este motor alcanza una eficiencia de 45% de eficiencia termodinámica algo

increíble y pensar que con un equipo híbrido se podrían aprovechar su eficiencia hasta un 65-70% de eficiencia.



4. Conclusiones

En este proyecto se pudieron observar las diferentes formas de energías primero la química al reaccionar el combustible para prender el motor después se convierte en energía calorífica la cual genera una presión moviendo un pistón y a su vez un cigüeñal transmitiendo energía mecánica a un motor de corriente directa este al ser girado convierte esa energía en eléctrica la cual puede ser utilizada por diferentes componentes en este caso diodos LEDs volviéndose energía lumínica es curioso las tantas veces que podemos transformar la energía dependiendo de nuestras necesidades de nuestra sociedad con esto se describen varias leyes de la termodinámica así como de la conservación de la materia específicamente la ley de Lomonósov-Lavoisier que plantea que la energía que se usa es la misma solo que a veces se puede percibir que hay una falta de esa pero esta no desaparece solo se convierte en otro tipo de energía que no es aprovechada de nuestra parte fue un gusto enseñar a los asistentes de la experiencia la importancia de la conversión de la energía y sus aplicaciones.

5. Bibliografía.

González-Bayón, J., & Quintero-Cabrera, D., & Borrajo-Pérez, R. (2011). Análisis de irreversibilidades en el comportamiento de un motor Stirling. *Ingeniería Mecánica*, 14 (2), 99-106.

Beltrán-Chacón, R., & Velázquez-Limón, N., & Saucedo-Carvajal, D. (2012). Análisis y diseño de un sistema de generación eléctrica termosolar con concentrador de disco parabólico y motor Stirling de 2.7kW enfriado por aire. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, XIII (1), 43-53.

Joaquín Bernal Méndez
TERMODINÁMICA Tema 10: El Gas Ideal. Disponible en :
http://www.esi2.us.es/DFA/FFII/Apuntes/10_Gases_ideales.pdf

LAS ECUACIONES
DIFERENCIALES Y SUS
APLICACIONES EN LA
INGENIERÍA. Disponible en:
http://campus.usal.es/~modelosmatematicos/ModelosMatematicos/index_files/Trabajo%20Ec%20Diferenciales%20en%20Ingenieria.pdf

Murray R Spiegel (1994) *Ecuaciones diferenciales aplicadas* México: Prentice Hall HispanoAmericana, S.A.

MOTOR STIRLING

AQUINO MESA ANTONIO, BURGOIN VALENZUELA LIZBETH, ESPINOZA HIDALGO ALAN, MARISCAL OSUNA JESUS EFREN, REYNA GALLEGOS HEBERTO, SANTANA DUARTE ALEJANDRA, RIESGO HORTENSIA.

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333.**

Abstract. *Se propone la construcción de un motor Stirling casero utilizando materiales reciclados. Se hace el análisis dinámico del mismo obteniendo algunos de sus parámetros cinemáticos.*

Palabras claves: motor Stirling, velocidad, aceleración, cinemática..

1.- INTRODUCCIÓN

Es un dispositivo elaborado principalmente a base de materiales reciclables de uso cotidiano, el cual funciona por principios termodinámicos muy simples. La idea de construir un aparato de este tipo surgió como una inquietud de analizar el funcionamiento real de una máquina térmica, pero a la vez experimentando y conociendo sus partes tanto internas como externas para una mejor comprensión del mismo. Este aparato busca ser una forma práctica, sencilla y económica de demostrar la transformación de la energía térmica en trabajo mecánico y viceversa.



Figura 1. Se muestra el motor Stirling construido con material reciclado.

El motor Stirling se define como un dispositivo que convierte energía calorífica en trabajo mecánico y viceversa, a través de un ciclo termodinámico regenerativo el cual se compone de movimientos de compresión y expansión cíclicas del fluido de trabajo, operando dicho fluido entre dos temperaturas la del foco caliente y la del foco frío. Este maravilloso motor fue inventado en 1816 por el fraile escocés Robert Stirling. En sus inicios, fungió como una gran alternativa al motor de vapor empleado en las locomotoras. Poco a poco fue perdiendo fama debido al desarrollo del motor de combustión interna, el cual generaba una mayor potencia a pesar de la poca eficiencia térmica que presentaba. Con el paso del tiempo, el motor Stirling se ha vuelto a tomar en cuenta debido a las grandes ventajas termodinámicas que presenta, así como a su fácil manipulación de ciclo y a su baja emisión de contaminantes. El motor Stirling es el único capaz de aproximarse al rendimiento máximo teórico conocido como rendimiento de Carnot. Es importante mencionar que el

motor Stirling a pesar de presentar una alta eficiencia térmica, tiene una potencia muy baja, adicionado a que el rendimiento óptimo sólo se alcanza a velocidades bajas. Es un motor de combustión externa, lo que le permite emitir menores cantidades de gases contaminantes en comparación al motor de combustión interna, además tiene la posibilidad de aceptar fuentes de calor que no requieran de la combustión. Basándose en lo anterior, grupos de científicos han construido motores Stirling que funcionan a partir de la energía solar, de energía nuclear y de calor de desechos de procesos. Considerando las características que presenta el motor Stirling, las cuales son muy parecidas a las que presenta la máquina ideal de Carnot, podemos considerarlo como una máquina térmica ideal, hecho que a lo largo del trabajo se desarrollará con mayor detalle. -Movimiento circular uniforme (M.C.U.)

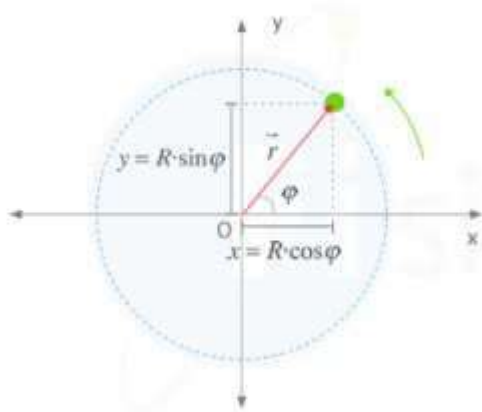


Figura 2. Componentes del MCU.

Es un movimiento de trayectoria circular en el que la velocidad angular es constante. Esto implica que describe ángulos iguales en tiempos iguales. En él, el vector velocidad no cambia de módulo, pero sí de dirección (es tangente en cada punto a la trayectoria). Esto quiere decir que no tiene aceleración tangencial ni aceleración angular, aunque sí aceleración normal.

Algunas de las principales características del movimiento circular uniforme (m.c.u.) son las siguientes:

La velocidad angular es constante ($\omega = \text{cte}$)

El vector velocidad es tangente en cada punto a la trayectoria y su sentido es el del movimiento. Esto implica que el movimiento cuenta con aceleración normal

Tanto la aceleración angular (α) como la aceleración tangencial (a_t) son nulas, ya que la rapidez o celeridad (módulo del vector velocidad) es constante.

Existe un periodo (T), que es el tiempo que el cuerpo emplea en dar una vuelta completa. Esto implica que las características del movimiento son las mismas cada T segundos. La expresión para el cálculo del periodo es $T = 2\pi/\omega$ y es sólo válida en el caso de los movimientos circulares uniformes (M.C.U.)

Existe una frecuencia (f), que es el número de vueltas que da el cuerpo en un segundo. Su valor es el inverso del periodo

Ecuaciones:

$$\vec{a}_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\vec{v} = \frac{2\pi r}{T}$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar el Motor Stirling observamos que también cuenta con la intervención de la dinámica en su funcionamiento; por lo tanto, obtuvimos el cálculo del M.C.U.

Datos

$$r = 6\text{ cm}$$

$$rps = 19620$$

Procedimiento

$$\vec{v} = \frac{2\pi(0.06)}{19620} = 1.92 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$\vec{a}_c = \frac{(1.995 \times 10^{-5})^2}{0.06} = 6.1533 \times 10^{-9} \text{ m/s}^2$$

4.- CONCLUSIONES

El funcionamiento del motor Stirling responde a principios termodinámicos simples, gracias al movimiento que emplea el cambio de temperatura, al pistón, que esta unido al cd podemos ver con certeza el movimiento circular uniforme y de esta manera obtener los cálculos de la velocidad y aceleración centrípeta. Teniendo así la respuesta de que tanto trabajo se puede obtener de dicho motor.

[3].- Tippens, P., Física. Conceptos y aplicaciones, Mc Graw Hill, Séptima-revisada (2011).

5.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Seely y Ensign. (1990). “Mecánica analítica para ingenieros”. Reimpresión. México.
- [2].- Stolberg, R. y Hill, F.F. (1999). “Física, fundamentos y fronteras”. Publicaciones Cultural. México.

FABRICACIÓN DE DISPOSITIVO PARA ACTIVAR NANOPARTÍCULAS OPTOMAGNÉTICAS

NAYELI REYES MORENO¹, GUSTAVO ALONSO HIRATA FLORES², JORGE
OCTAVIO MATA RAMÍREZ¹

¹Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño. Carretera Transpeninsular Ensenada-Tijuana Numero 3917, Colonia Playitas. Ensenada, B.C., C.P. 22860.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Email: nayeli.reyes.moreno@uabc.edu.mx. hirata@cnyunam.mx

Resumen: En este trabajo se presenta la síntesis y caracterización de nanopartículas de granate de itrio y aluminio (formula química: $Y_3Al_5O_{12}$, abreviatura: YAG) con un codopaje de europio y neodimio en un porcentaje de 1% y 8% respectivamente. Se sintetizó mediante el método de sol-gel y posteriormente se sometió a un tratamiento térmico en aire a 1100 °C durante 3 horas. Por medio de difracción de rayos X (XRD) se encontró la fase cristalina del tipo cúbica perteneciente a $Y_3Al_5O_{12}$ (JCPDS N° 00-033-0040), por otro lado, las micrografías obtenidas por el microscopio electrónico de barrido (SEM) y el microscopio electrónico de transmisión (TEM) presentaron morfología pseudoesférica con un diámetro de 200 nm, mediante catodoluminiscencia se encontró una longitud de onda máxima de emisión en 596 nm y de fotoluminiscencia con longitud de onda de excitación en 394 nm, un máximo en emisión en 713 nm.

Palabras clave: YAG, Sol-gel, Luminiscencia.

Abstract: In this study the synthesis and characterization of Yttrium Aluminum Garnet (chemical formula: $Y_3Al_5O_{12}$, abbreviation: YAG) nanoparticles with a co-doping of Europium and Neodymium at 1% and 8% respectively is presented. The material was synthesized by the sol-gel method, afterwards it was calcined in air atmosphere at 1100°C for 3 hours. The crystalline cubic phase of $Y_3Al_5O_{12}$ (JCPDS N° 00-033-0040) was found in the samples by X-Ray diffraction (XRD), on the other hand, the micrographs obtained by SEM and TEM showed pseudo spherical morphology with a diameter of 200 nm, through cathodoluminescence a maximum emission wavelength was found at 596 nm, meanwhile in photoluminescence the emission maximum was found at 713 nm when using an excitation wavelength of 394 nm.

Keywords: YAG, Sol-gel, Luminescence.

1.- INTRODUCCION

El Granate de Itrio Aluminio (YAG por sus siglas en inglés) es un cristal de estructura cúbica (figura 1) de extrema

importancia debido a que es químicamente estable, resistente a radiación, altas temperaturas y que posee excelentes propiedades ópticas (Kurrey, 2015). Al ser dopado con tierras raras

obtiene propiedades luminiscentes, por lo cual ha sido objeto de estudio, ya que tiene aplicaciones en láseres, LEDs (Yang, 2009), termómetros (Brübach, 2012), así como en el área biomédica donde puede utilizarse como biomarcador o para imágenes y diagnóstico (Syamchand, 2015).

La luminiscencia es el proceso en el cual un electrón excitado se relaja y baja a un nivel de menor energía emitiendo radiación electromagnética. El estímulo que excite al electrón en primer lugar puede ser químico, mecánico, térmico, eléctrico, entre otros, en este estudio nos centramos en la fotoluminiscencia que ocurre cuando el material es excitado con radiación UV. El proceso de fotoluminiscencia consta de 3 fases (Figura 1), la absorción de un fotón que promueve a un electrón de su estado basal a un estado excitado, la relajación por medio de vibraciones (fonón) a sub estados de menor energía dentro del estado excitado y finalmente el decaimiento y emisión de un fotón (Blasse, 1994).

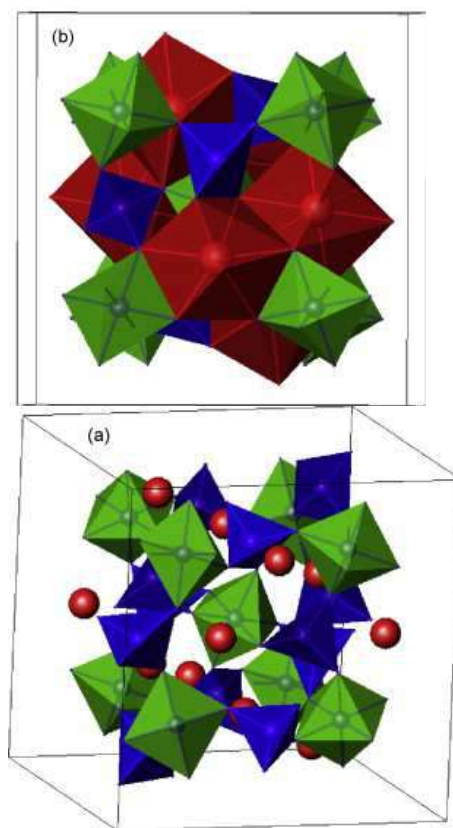


Figura 1. Estructura cristalina del YAG. Los poliedros rojos, azules y verdes representan los dodecaedros YO_8 , tetraedros AlO_4 y octaedros AlO_6 . En (a) se muestra la compartición de vértices mientras que en (b) se muestra la compartición de aristas (Ye, 2010).

La técnica de sol-gel es considerado uno de los métodos húmedos de la química, esto porque se realiza en una solución donde se forma un coloide de los precursores y posteriormente, con la eliminación del solvente, se forma una red tridimensional denominada gel.

Esta técnica presenta la ventaja de no requerir altas temperaturas, además de la obtención de una morfología uniforme y menos defectos superficiales que las técnicas de estado sólido. Puede usarse tanto para nanopartículas como para material en bulto o recubrimientos. La

diversidad de materiales que pueden ser obtenidos por este método lo ha convertido en una ruta de síntesis de gran importancia en varias áreas de investigación, incluyendo la óptica, electrónica, semi-/super-conductores y biomateriales (Owens, 2016).

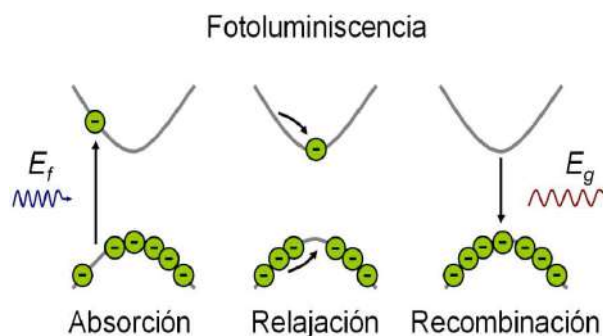


Figura 2. Esquemización del proceso general de fotoluminiscencia.

HIPOTESIS

Las síntesis de YAG mediante Sol-Gel da lugar a nanopartículas esféricas que dan lugar a la fabricación de nanomateriales optomagnéticos.

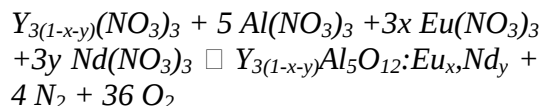
Como objetivo general se tiene contemplado la fabricación de nanopartículas luminiscentes esféricas de granate de itrio y aluminio dopado con neodimio y europio, para su posterior fabricación como material optomagnético.

A su vez como objetivos específicos, están: **a)** Sintetizar nanopartículas de granate de itrio y aluminio dopado con neodimio y europio. **b)** Conocer estructura cristalina de las nanopartículas. **c)** Realizar estudios ópticos mediante las técnicas de fotoluminiscencia y catodoluminiscencia. **d)** Caracterizar la morfología de las nanopartículas mediante SEM y TEM. **e)** Finalmente; el

diseño de un calentador que funcione por inducción magnética.

2.- MATERIALES Y METODOS

Utilizando la ecuación:



Donde x e y representan respectivamente el porcentaje de dopaje de europio y neodimio, se calcularon las cantidades de precursores necesarias para sintetizar 2 g de material dopado (YAG:Eu³⁺, Nd³⁺) en este caso para los porcentajes 1%, 8%

A continuación, en la tabla 1, se enlistan los reactivos, estos fueron utilizados sin purificación adicional.

Tabla 1. Procedencia y pureza de los precursores utilizados en el proceso de síntesis

Nombre	Formula	Porcentaje de pureza	Empresa
Nitrato de itrio	$Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	99.8%	Sigma-Aldrich
Nitrato de aluminio	$Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	98%	Sigma-Aldrich
Nitrato de neodimio	$Nd(NO_3)_3 \cdot H_2O$	99.99%	Sigma-Aldrich
Nitrato de europio	$Eu(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	99.9%	Alfa-Aesar
Ácido nítrico	HNO_3	70%	Fermont
Ácido nitrilotriacético (NTA)	$C_6H_9O_6$	99%	Sigma-Aldrich

Las nanopartículas fueron sintetizadas por el método de sol-gel, este proceso se esquematiza en la figura 3 y se describe a continuación.

Se colocaron los nitratos de: itrio, aluminio, europio y neodimio en un vaso de precipitado de 250ml, se adicionaron 50 ml de ácido nítrico y se dejó en agitación magnética durante una hora, posteriormente se añadieron 3.28 g de

ácido nitrilotriacético disuelto en 15 ml de agua destilada y se dejó en agitación magnética durante 24 horas.

Concluidas las 24 horas se aumentó la temperatura y se mantuvo constante a 80°C durante 2 horas, al terminar este periodo se elevó la temperatura a 370°C, se calcinó la muestra y se preparó para la molienda.

La muestra calcinada fue triturada en el mortero de ágata, posteriormente se colocó en un crisol de porcelana para darle un tratamiento térmico en aire a 1100°C por 3 horas, terminado el tratamiento térmico se molió un vez más la muestra, finalmente se trasladó a su contenedor y se etiquetó.

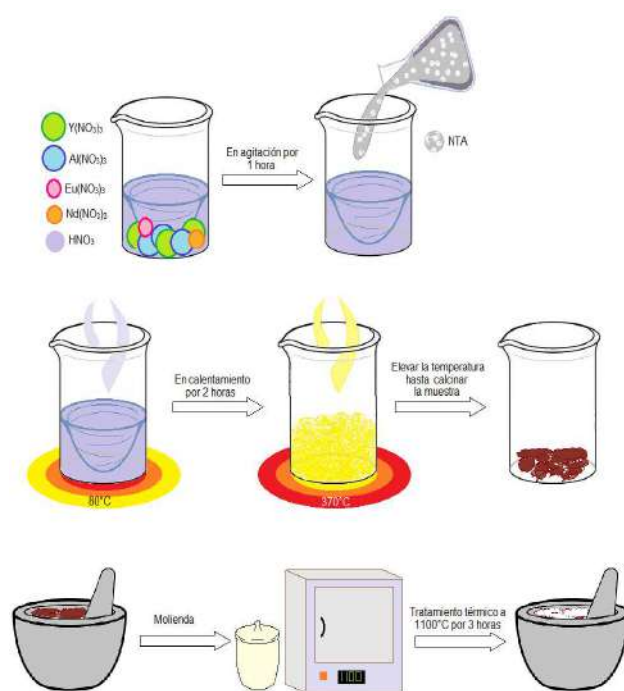


Figura 3. Se ilustra el proceso de síntesis por la técnica de sol-gel.

La estructura cristalina de las muestras obtenidas fue determinada por el difractómetro de Rayos X *D2 Phaser* con

un intervalo de 2θ de 10° a 80°, los espectros de fotoluminiscencia en el espectro *uv-visible* fueron obtenidos con el espectrofotómetro de fluorescencia Hitachi f-7000, mientras que para el infrarrojo se utilizó el espectrómetro óptico *Oriel MS260i*, es espectro de cátodo luminiscencia así como la morfología de la superficie de los polvos se obtuvo mediante el microscopio electrónico de barrido *JEOL 5300*, las imágenes de alta resolución fueron capturadas por el microscopio electrónico de transmisión *JEOL JEM-2010F*.

3.- RESULTADOS

Los resultados que se presentan en esta sección representan los datos recabados del análisis de la muestra de YAG:Eu³⁺,Nd³⁺ al 1% y 8% obtenida mediante el método detallado en la sección anterior.

En la figura 4 se presenta el difractograma de XRD de la muestra de YAG:Eu³⁺,Nd³⁺ así como la ficha 00-033-0040 del Comité Conjunto de Estándares en la Difracción de Polvos (JCPDS por sus siglas en inglés), misma que corresponde a la fase de YAG.

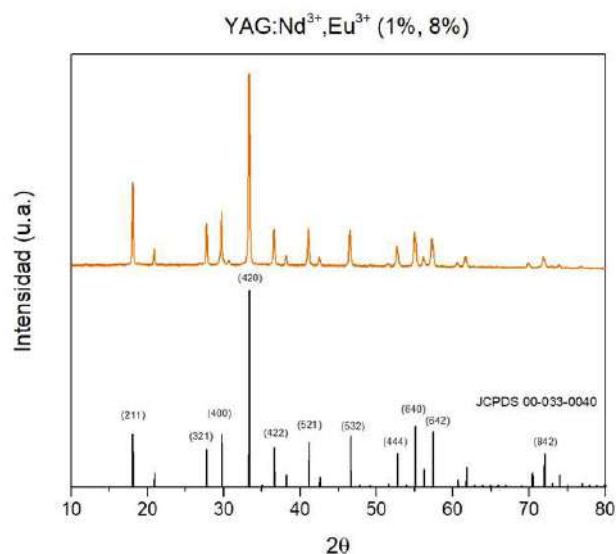


Figura 4. En la parte superior encontramos el difractograma de la muestra, en la parte inferior se encuentran los picos de la carta cristalográfica de referencia JCPDS 00-033-0040.

A continuación en la figura 5 se presenta una micrografía con un amplificación de 3000X tomada con un microscopio electrónico de barrido, por su parte en la figura 6 vemos una imagen en alta definición tomada con un microscopio electrónico de transmisión.

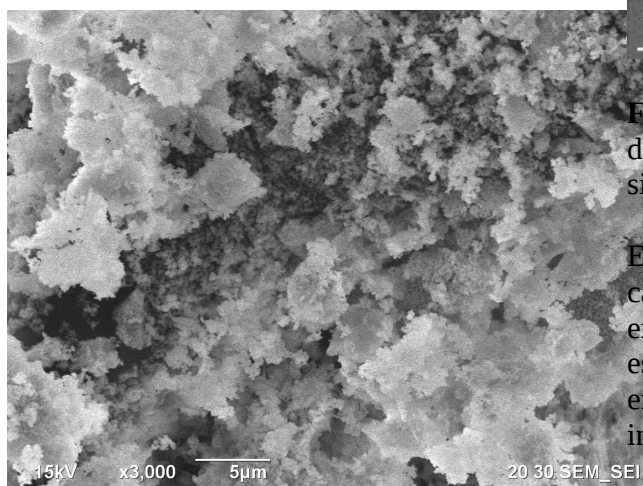


Figura 5. Micrografía de los nanopolvos de YAG: Eu³⁺, Nd³⁺ a un aumento de 3000X obtenida por SEM.

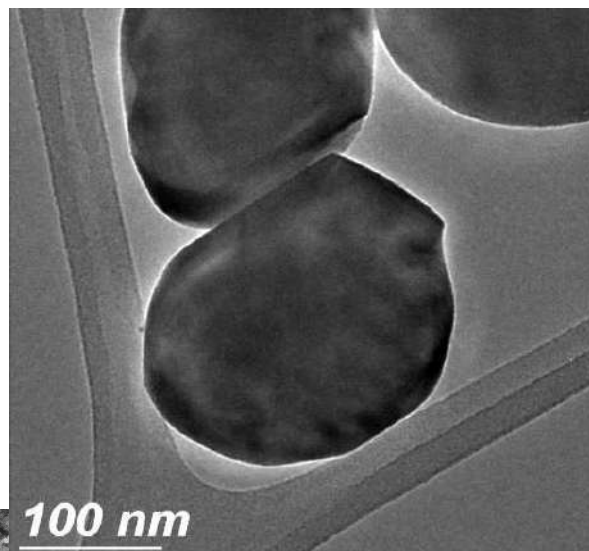


Figura 6. Micrografía de alta definición de la muestra de YAG: Eu³⁺, Nd³⁺ sintetizada por sol-gel.

En la Figura 7 se encuentra el espectro de catódoluminiscencia, los de emisión y excitación por fotoluminiscencia en el espectro UV-Visible pueden encontrarse en la figura 8 así como el de emisión en el infrarrojo cercano en la Figura 9.

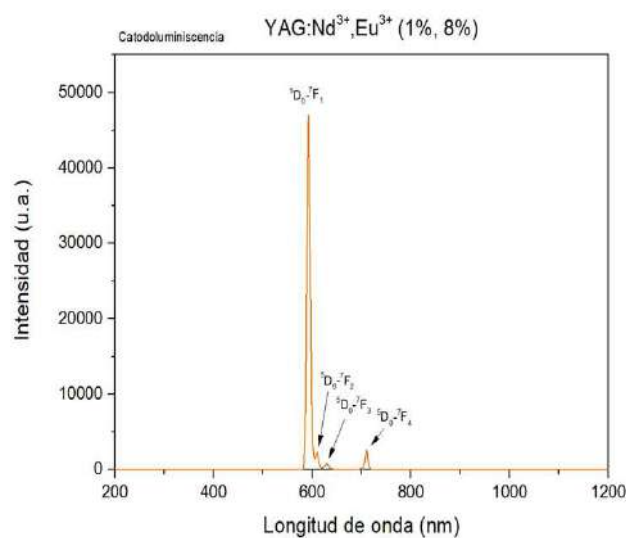


Figura 7. Espectro de catódoluminiscencia de la muestra.

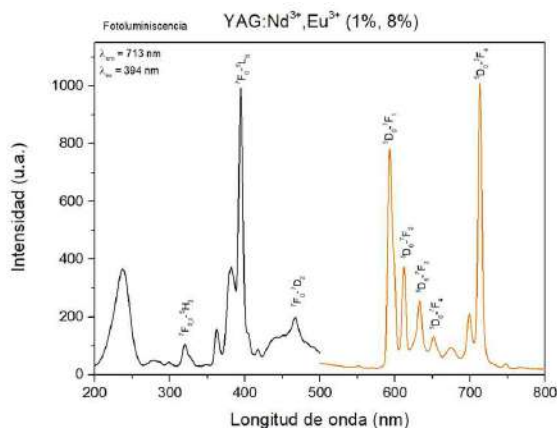


Figura 8. A la izquierda el espectro de excitación con una $\lambda_{em} = 713$ nm, a la derecha el espectro de emisión con $\lambda_{ex} = 394$ nm.

4.- DISCUSIÓN

Del difractograma visto en la Figura 4 vemos que coincide perfectamente con la ficha cristalográfica JCDPS 00-033-0040 sin presentar fases secundarias, esto quiere decir que el tratamiento térmico a 1100°C por 3 horas fue efectivo para que la muestra adquiriera de forma correcta la configuración de granate.

En las imágenes obtenidas por microscopía electrónica podemos observar nanopartículas pseudo esféricas con un diámetro cercano a los 200 nm.

De los espectros de catodoluminiscencia y fotoluminiscencia se pueden distinguir un máximo de excitación en $\lambda = 394$ nm y un máximo de emisión en $\lambda = 713$ nm, adicionales a estos se encuentran varios picos correspondientes a las transiciones electrónicas en el europio entre los 600 nm y los 700 nm, por su parte en el infrarrojo cercano podemos encontrar picos correspondientes a transiciones electrónicas en el neodimio. Los procesos electrónicos responsables de las emisiones del material fueron etiquetados conforme la literatura (Bünzli, 2011) de

acuerdo a la energía de los fotones emitidos, en la tabla 2 se encuentran estas relaciones.

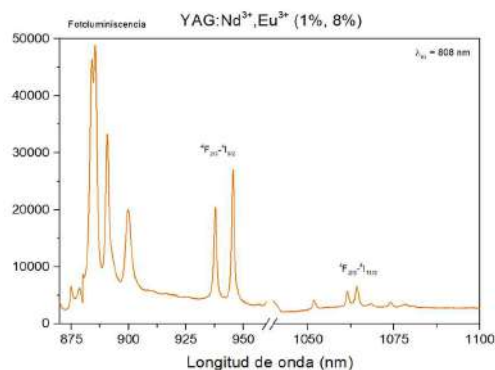


Figura 9. Espectro de emisión en el infrarrojo con $\lambda_{ex} = 808$ nm.

PERSPECTIVAS

Este trabajo es parte de un proyecto mucho más grande que no es posible completar en 4 meses y requiere seguimiento. Queda para trabajo a futuro el incluir en las nanopartículas un componente magnético, así como la fabricación de un dispositivo que sea capaz de calentarlas mediante inducción magnética utilizando el siguiente anexo

ANEXO

Diagrama del circuito de inducción magnética para el calentamiento de nanopartículas optomagnéticas.

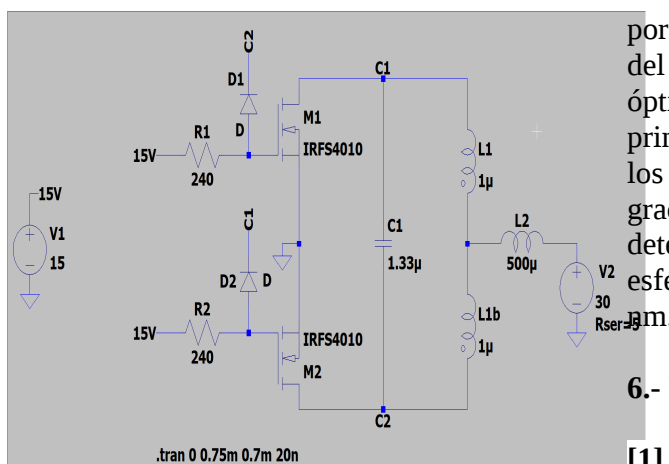


Tabla 2. Para cada lantánido se presenta el estado basal (G), el estado emisor principal (I) y el estado final (F), así como la longitud de onda del fotón emitido en el proceso (Bünzli et al, 2011).

Ln	G	I	F	nm
Ce	$^2F_{5/2}$	5d	$^2F_{5/2}$	Tunable, 300–450
Pr	3H_4	1D_2	3F_4 , 1G_4 , 3H_4 , 3H_5	1.0, 1.44, 600, 690
		3P_0	3H_J ($J = 4-6$)	490, 545, 615, 640,
		3P_0	3F_J ($J = 2-4$)	700, 725
Nd	$^4I_{9/2}$	$^4F_{3/2}$	4I_J ($J = 9/2-13/2$)	900, 1.06, 1.35
Sm	$^6H_{5/2}$	$^4G_{5/2}$	6H_J ($J = 5/2-13/2$)	560, 595, 640, 700, 775
		$^4G_{5/2}$	6F_J ($J = 1/2-9/2$)	870, 887, 926, 1.01, 1.15
		$^4G_{5/2}$	$^6H_{13/2}$	877
Eu	7F_0	5D_0	7F_J ($J = 0-6$)	580, 590, 615, 650, 720, 750, 820
Gd	$^8S_{7/2}$	$^6P_{7/2}$	$^8S_{7/2}$	315
Tb	7F_6	5D_4	7F_J ($J = 6-0$)	490, 540, 580, 620, 650, 660, 675
Dy	$^6H_{15/2}$	$^4F_{9/2}$	6H_J ($J = 15/2-9/2$)	475, 570, 660, 750
		$^4I_{15/2}$	6H_J ($J = 15/2-9/2$)	455, 540, 615, 695
Ho	5I_8	5S_2	5I_J ($J = 8, 7$)	545, 750
		5F_5	5I_8	650
		5F_5	5I_7	965
Er	$^4I_{15/2}$	$^4S_{3/2}$	4I_J ($J = 15/2, 13/2$)	545, 850
		$^4F_{9/2}$	$^4I_{15/2}$	660
		$^4I_{9/2}$	$^4I_{15/2}$	810
		$^4I_{13/2}$	$^4I_{15/2}$	1.54
Tm	3H_6	1D_2	3F_4 , 3H_4 , 3F_3 , 3F_2	450, 650, 740, 775
		1G_4	3H_6 , 3F_4 , 3H_5	470, 650, 770
		3H_4	3H_6	800
Yb	$^2F_{7/2}$	$^2F_{5/2}$	$^2F_{7/2}$	980

5.- CONCLUSIONES

Fue posible llevar a cabo de manera exitosa la síntesis de nanopartículas de YAG: Eu³⁺, Nd³⁺ por el método de sol-gel, su estructura cristalina fue analizada

por XRD encontrando la estructura cúbica del granate, mediante caracterización óptica se encontró que el material emite principalmente en los 713 nm así como a los 1063 nm en el infrarrojo medio, gracias a la microscopía electrónica pudo determinarse una morfología pseudo esférica y un tamaño cercano a los 200 nm.

6.- REFERENCIAS

- [1].- Blasse, G., & Grabmaier, B. C. (1994). A general introduction to luminescent materials. In *Luminescent materials* (pp. 1-9). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [2].- Brübach, J., Pflitsch, C., Dreizler, A., & Atakan, B. (2013). On surface temperature measurements with thermographic phosphors: a review. *Progress in Energy and Combustion Science*, 39(1), 37-60.
- [3].- Bünzli, J. C. G., & Eliseeva, S. V. (2010). Basics of lanthanide photophysics. In *Lanthanide Luminescence* (pp. 1-45). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [4].- Kurrey, M. S., Tiwari, A., Khokhar, M. S. K., Kher, R. S., & Dhoble, S. J. (2015). Thermoluminescence investigations of sol-gel derived and γ -irradiated rare earth (Eu and Nd) doped YAG nanophosphors. *Journal of Luminescence*, 164, 94-98.
- [5].- Owens, G. J., Singh, R. K., Foroutan, F., Alqaysi, M., Han, C. M., Mahapatra, C., & Knowles, J. C. (2016). Sol-gel based materials for biomedical applications. *Progress in Materials Science*, 77, 1-79.
- [6].- Syamchand, S. S., & Sony, G. (2015). Europium enabled luminescent nanoparticles for biomedical applications. *Journal of Luminescence*, 165, 190-215.

- [7].- Yang, H., Lee, D. K., & Kim, Y. S. (2009). Spectral variations of nano-sized $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$: Ce phosphors via codoping/substitution and their white LED characteristics. *Materials Chemistry and Physics*, 114(2-3), 665-669.
- [8].- Ye, S., Xiao, F., Pan, Y. X., Ma, Y. Y., & Zhang, Q. Y. (2010). Phosphors in phosphor-converted white light-emitting diodes: Recent advances in materials, techniques and properties. *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 71(1), 1-34.

MATERIAL PIRORETARDANTE BASADO EN NANOTUBOS DE CARBONO

LANDEROS PÉREZ MARYSOL*, BOTELLO NIETO ABRIL, AMAYA PARRA
GUILLERMO & ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: marysol.landeros@uabc.edu.mx

Resumen .Los retardantes de llama son compuestos o mezclas de compuestos que se les incorpora a textiles, circuitos electrónicos, plásticos, etc., que utilizamos en la vida diaria para disminuir su inflamabilidad y demorar la propagación de las flamas a través de su superficie. En este proyecto se busca desarrollar un material retardante de llamas basado en nanotubos de carbono libre de compuestos bromados y tóxicos para la salud. Con la potencial aplicación en productos electrónicos, prendas de protección, plásticos, etc.

Palabras claves: Retardante de llamas, película delgada, nanotubos, piroretardante.

1.- INTRODUCCIÓN

Aproximadamente en Estados Unidos, el fuego es la causa de la muerte de más de 4,000 personas anuales y supone un gasto de 200,000 millones de euros. Con el objetivo de rebajar estas cifras, se utilizan retardantes de llama en un gran número de productos como el plástico, textiles, maderas, pinturas y productos eléctricos y electrónicos.

En 2006 la empresa alemana dedicada a estudios de mercado “Ceresana Research” dio a conocer los resultados de un estudio sobre el mercado de los retardantes de llama. Aproximadamente se utilizaban 1,5 millones de toneladas

anuales de varios tipos de retardantes de llama en todo el mundo y este número no deja de crecer. China registra un incremento del porcentaje por encima del medio de consumo de retardantes de llama y se observa una tendencia a distanciarse de los retardantes de llama halógenos debido al incremento de leyes estrictas y a un aumento de las consideraciones medioambientales [1]. Los compuestos bromados ocupan el segundo lugar a nivel mundial de consumo como material ignífugo que son muy efectivos, pero también controvertidos con regulaciones estrictas en algunas áreas que conducen a “diferencias regionales significativas”, informa Ceresana.

Lamentablemente muchos de estos retardantes de llama contienen sustancias químicas que se filtran al aire, a las partículas de polvo y al agua, y terminan ingresando a los alimentos y a nuestros organismos.

La evidencia demuestra que un subconjunto de estas sustancias químicas conocidas como "retardantes de llama bromados" (BFRs) son propensas a bioacumularse en el ser humano, produciendo efectos adversos en la salud de los niños.

En este proyecto se busca encontrar una alternativa al uso de estas sustancias químicas tóxicas mediante la creación de un material retardante de llamas a base de nanotubos de carbono.

Teóricamente la efectividad de los retardantes de llama que contienen halógenos aumenta en el siguiente orden $F < Cl < Br < I$. Los retardantes de llama basados en flúor y yodo no se usan en la práctica porque ninguno de ellos interfiere en el proceso de combustión en el momento adecuado. De los dos halógenos restantes el bromo es el más efectivo ya que su débil unión al carbono le permite interferir en un punto más favorable del proceso de combustión. Se asume, también, que el agente efectivo, HBr, se libera en un intervalo estrecho de temperatura por lo que está disponible en una gran concentración en la zona de la llama. Los retardantes de llama que

contienen bromo son compuestos orgánicos con alto contenido en este halógeno con un peso molecular de 200 pesos moleculares del orden de moléculas poliméricas. Estos retardantes contienen un 50-85% (en peso) de bromo (van Esch, 1997)

Esperanza Díaz y sus colaboradores [5] Han demostrado que la presencia de los BFRs estudiados en plásticos puede ser detectada por FTIR-ATR. Estos resultados permitirían construir un equipo de discriminación automática para separar las muestras que contienen estos retardantes de llama de las muestras que no los contienen para cumplir la Directiva RoHS.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

- Vaso de precipitado de 150 ml
- Soplete
- Ultrasonido (Sonicador Branson 450 CE)
- Spray Coating

Reactivos

- Nanotubos de carbono
- Etilcelulosa
- Isopropanol
- Kapron cinta

2. Entorno: el proyecto se realizó en el laboratorio Nano 1, dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, *campus* Ensenada.

3. Intervenciones: la técnica utilizada fue la síntesis de una película de nanotubos de carbono por medio de Spray Coating.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Parte 1. Preparación de la dispersión.

I. Se añade aglutinante y polvo de CNT's en proporción 1:1 en un vehículo disolvente (iso-propanol).

II. Se somete a ultrasonido durante 15 minutos hasta que la dispersión se vuelva homogénea y no se pudieron ver grumos del material.

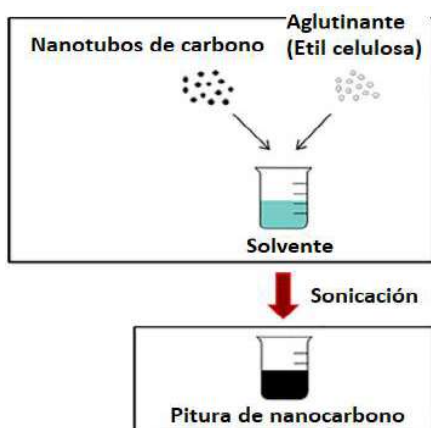


Fig. 1. Creación de la pintura de nano carbono.

PARTE 2. DEPOSICIÓN

III. Se recubrirá por pulverización (spray coating) a 3 bares de presión hasta que se forme una película fina y robusta.

IV. La deposición se detiene cuando se agoten volúmenes iguales de dispersiones para todos los materiales.



Fig. 2. Deposición de la película.

Parte 3. Recocido flash

V. La película se expone a un soplete durante un par de segundos hasta recocer la muestra y eliminar el aglutinante.



Fig. 3. Recocido de la película.

Parte 4. Pruebas de inflamabilidad

VI. Se le realizó una prueba de inflamabilidad, utilizando la siguiente configuración:

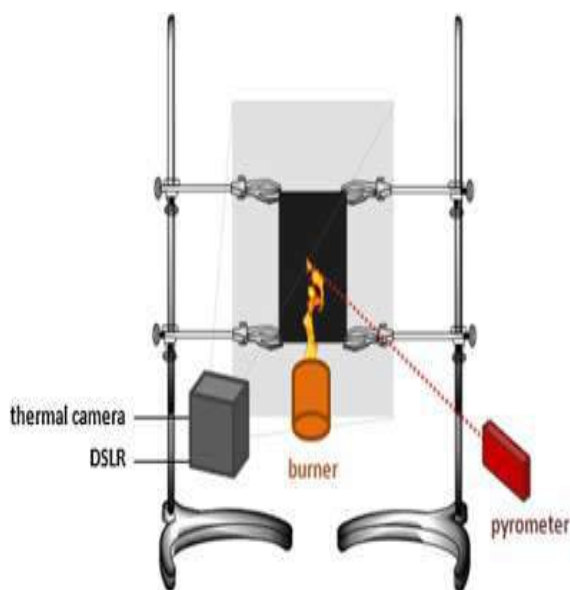


Fig. 4. Configuración utilizada para las pruebas de inflamabilidad.

VII. Una vez que se encendió la llama, se mantuvo encendida hasta que no se pudieron observar más cambios estructurales en las muestras.

VIII. Se registró la temperatura máxima y promedio en las muestras.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Fig. 5. Película de nanotubos de carbono independiente.

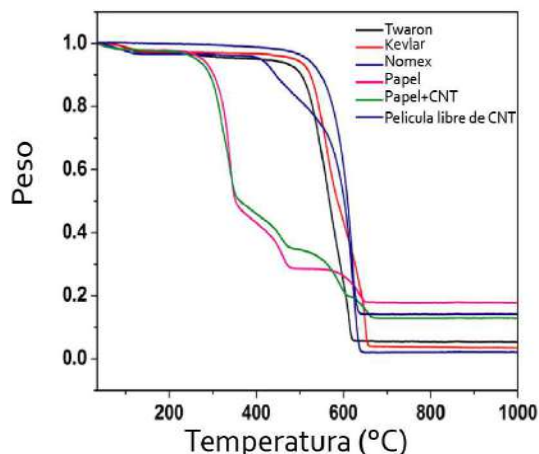


Fig. 6. Termograma de diferentes materiales comparados con la película de nanotubos.

Se obtuvo una película de nanotubos de carbono independiente de cualquier otra matriz que se espera resista una mayor temperatura para su degradación comparado con otros materiales pirotardantes.

5. CONCLUSIONES

La película de nanotubos de carbono obtenida por el método de Spray Coating demostró tener mejores propiedades pirotardantes que otros materiales utilizados en la industria.

Estas películas muestran un gran potencial porque podrían ser tejidos (debido a sus propiedades mecánicas adecuadas) para crear telas resistentes al fuego para los bomberos y otras personas expuestas a condiciones inflamables.

Además las hojas de CNT están libres de átomos de halógenos, lo que los hace mucho mas seguros porque su combustión no produce humos tóxicos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Janas, D., Rdest, M., & Koziol, K. K. K. (2017). *Flame-retardant carbon nanotube films*. Applied Surface Science, 411, 177–181. doi:10.1016/j.apsusc.2017.03.144
- [2]. Janas, D., Rdest, M., & Koziol, K. K. K. (2017). *Free-standing films from chirality-controlled carbon nanotubes*. Materials & Design, 121, 119–125. doi: 10.1016/j.matdes.2017.02.062
- [3]. VAN ESCH G.J. 1997. Flame retardants: A general Introduction. Environmental Health Criteria 192. World Health Organization. Geneva.
- [4]. VAN ESCH G.J. 1995. Tetrabromobisphenol A and Derivates. Environmental Health Criteria 172. World
- [5].- Esperanza Díaz, Rocío Alonso, Rosa Valenciano, Inger Martínez de Arenaza. *Determinación de retardantes de llama bromados en plásticos de equipos eléctricos y electrónicos*. Foro de Sostenibilidad. (2008). 2: 67- 78.
- [6].- ROITZSCH J., BECKER W., BÖNOLD H.J., KAUFMANN W., PRAGER F.H., RUPPRECHT H., SAND H., SCHIFFER H.W. 1990. International Plastics Flammability Handbook. Hanser. München.
- [7].- VAN ESCH G.J. 1994. Brominated Diphenyl Ethers. Environmental Health Criteria 162. World Health Organization. Geneva.

MATERIAL PIRORETARDANTE BASADO EN NANOTUBOS DE CARBONO

LANDEROS PÉREZ MARYSOL, BOTELLO NIETO ABRIL, AMAYA PARRA GUILLERMO, ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: marysol.landeros@uabc.edu.mx

Resumen .Los retardantes de llama son compuestos o mezclas de compuestos que se les incorpora a textiles, circuitos electrónicos, plásticos, etc., que utilizamos en la vida diaria para disminuir su inflamabilidad y demorar la propagación de las flamas a través de su superficie. En este proyecto se busca desarrollar un material retardante de llamas basado en nanotubos de carbono libre de compuestos bromados y tóxicos para la salud. Con la potencial aplicación en productos electrónicos, prendas de protección, plásticos, etc.

Palabras claves: Retardante de llamas, película delgada, nanotubos, piroretardante.

1. INTRODUCCIÓN

Aproximadamente en Estados Unidos, el fuego es la causa de la muerte de más de 4,000 personas anuales y supone un gasto de 200,000 millones de euros. Con el objetivo de rebajar estas cifras, se utilizan retardantes de llama en un gran número de productos como el plástico, textiles, maderas, pinturas y productos eléctricos y electrónicos.

En 2006 la empresa alemana dedicada a estudios de mercado “Ceresana Research” dio a conocer los resultados de un estudio sobre el mercado de los retardantes de llama. Aproximadamente se utilizaban 1,5 millones de toneladas anuales de varios tipos de retardantes de

llama en todo el mundo y este número no deja de crecer.

China registra un incremento del porcentaje por encima del medio de consumo de retardantes de llama y se observa una tendencia a distanciarse de los retardantes de llama halógenos debido al incremento de leyes estrictas y a un aumento de las consideraciones medioambientales [1]. Los compuestos bromados ocupan el segundo lugar a nivel mundial de consumo como material ignífugo que son muy efectivos, pero también controvertidos con regulaciones estrictas en algunas áreas que conducen a “diferencias regionales significativas”, informa Ceresana.

Lamentablemente muchos de estos retardantes de llama contienen

sustancias químicas que se filtran al aire, a las partículas de polvo y al agua, y terminan ingresando a los alimentos y a nuestros organismos.

La evidencia demuestra que un subconjunto de estas sustancias químicas conocidas como "retardantes de llama bromados" (BFRs) son propensas a bioacumularse en el ser humano, produciendo efectos adversos en la salud de los niños.

En este proyecto se busca encontrar una alternativa al uso de estas sustancias químicas tóxicas mediante la creación de un material retardante de llamas a base de nanotubos de carbono.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

- Vaso de precipitado de 150 ml
- Soplete
- Ultrasonido (Sonicador Branson 450 CE)
- Spray Coating

REACTIVOS

- Nanotubos de carbono
- Etilcelulosa
- Isopropanol
- Kapron cinta

Entorno: el proyecto se realizó en el laboratorio Nano 1, dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, campus Ensenada.

Intervenciones: la técnica utilizada fue la síntesis de una película de nanotubos de carbono por medio de Spray Coating.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Parte 1. Preparación de la dispersión.

- Se añade aglutinante y polvo de CNT's en proporción 1:1 en un vehículo disolvente (iso-propanol).
- Se somete a ultrasonido durante 15 minutos hasta que la dispersión se vuelva homogénea y no se pudieron ver grumos del material.

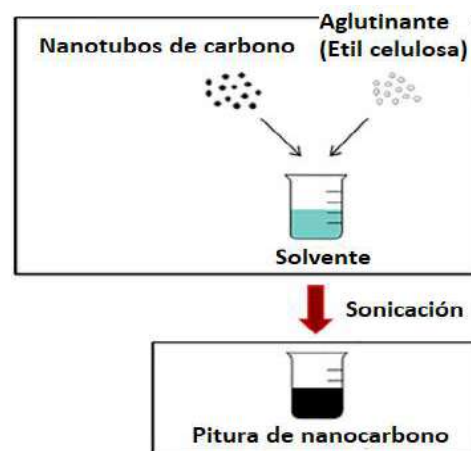


Fig. 1. Creación de la pintura de nano carbono.

Parte 2. Deposición

- Se recubrirá por pulverización (spray coating) a 3 bares de presión hasta que se forme una película fina y robusta.

IV. La deposición se detiene cuando se agoten volúmenes iguales de dispersiones para todos los materiales.



Fig. 2. Deposición de la película.

Parte 3. Recocido flash

V. La película se expone a un soplete durante un par de segundos hasta recocer la muestra y eliminar el aglutinante.



Fig. 3. Recocido de la película.

Parte 4. Pruebas de inflamabilidad

VI. Se le realizó una prueba de inflamabilidad, utilizando la siguiente configuración:

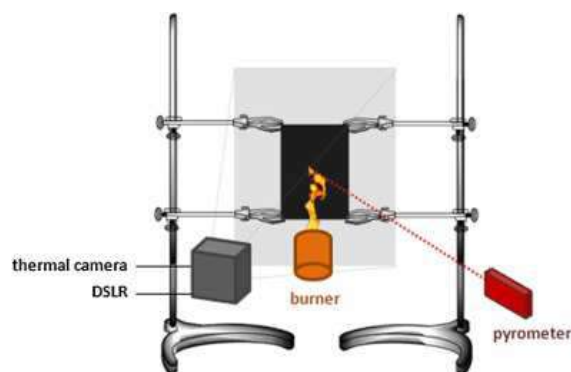


Fig. 4. Configuración utilizada para las pruebas de inflamabilidad.

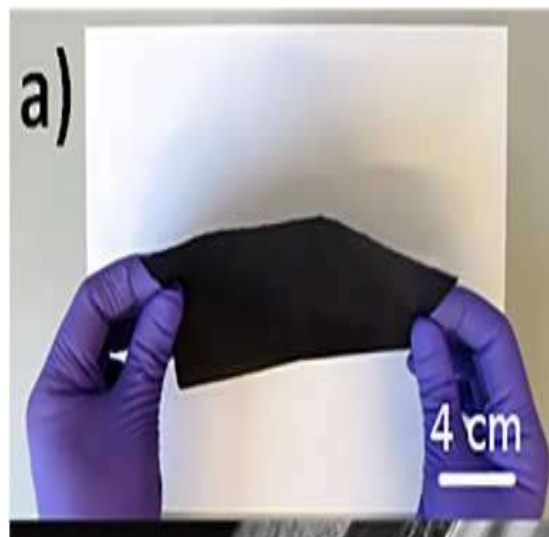


Fig.5. Película de nanotubos de carbono independiente.

VII. Una vez que se encendió la llama, se mantuvo encendida hasta que no se pudieron observar más cambios estructurales en las muestras.

VIII. Se registró la temperatura máxima y promedio en las muestras.

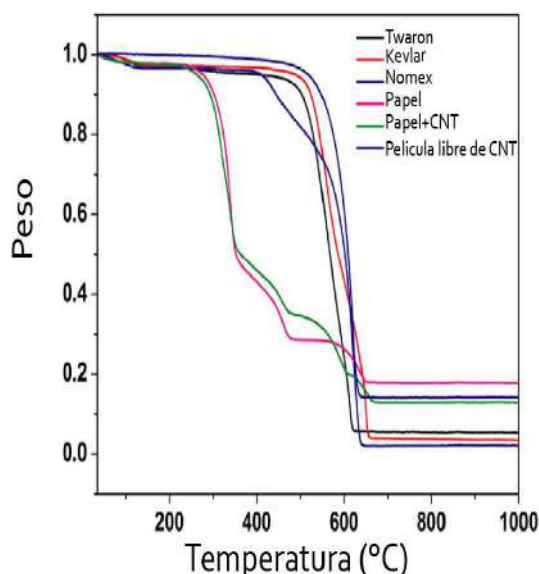


Fig.6. Termograma de diferentes materiales comparados con la película de nanotubos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se obtuvo una película de nanotubos de carbono independiente de cualquier otra matriz que se espera resista una mayor temperatura para su degradación comparado con otros materiales pirotardantes.

5. CONCLUSIONES

La película de nanotubos de carbono obtenida por el método de Spray Coating demostró tener mejores propiedades pirotardantes que otros materiales utilizados en la industria.

Estas películas muestran un gran potencial porque podrían ser tejidos (debido a sus propiedades mecánicas adecuadas) para crear telas resistentes al fuego para los bomberos y otras personas expuestas a condiciones inflamables. Además las hojas de CNT están libres de átomos de halógenos, lo que los hace mucho mas seguros porque su combustión no produce humos tóxicos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Janas, D., Rdest, M., &Koziol, K. K. K. (2017). Flame-retardant carbon nanotube films. *Applied Surface Science*, 411, 177–181. doi:10.1016/j.apsusc.2017.03.144
- [2]. Janas, D., Rdest, M., &Koziol, K. K. K. (2017). Free-standing films from chirality-controlled carbon nanotubes. *Materials & Design*, 121, 119–125. doi: 10.1016/j.matdes.2017.02.062
- [3]. Salud sin daño. Retardantes de llama. Recuperado de: <https://saludsinanio.org/americalatina/temas/retardantes-de-llama>
- [4]. QuimiNet. (2006) Los retardantes de flama o ignífugos. Recuperado de: <https://www.quiminet.com/articulos/los-retardantes-de-flama-o-ignifugos-7058.html>

POLARIZADORES Y ÁNGULO DE BREWSTER

FRANCO GALLEGOS MARIELA DE JESÚS, ESPINOZA BERNAL SOFÍA
SARAHÍ, SOTO CASTAÑEDA GERARDO, SOLIS JUAREZ ÁNGEL, JORGE
MATA, ULISES TAMAYO*

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: mariela.franco@uabc.edu.mx

Resumen. En este proyecto se abordan los temas de polarización y ángulo de Brewster. La polarización consiste en dejar pasar ciertos componentes de una onda electromagnética, permitiendo que la onda transmitida solo se propague en cierta dirección. Por otro lado el ángulo de Brewster se define como el ángulo en que el que se polariza la luz reflejada.

Palabras claves: Polarización, Ángulo de Brewster, ondas, transmisión.

1.- INTRODUCCIÓN

La luz natural se propaga en todas las direcciones, es decir que no está polarizada. La luz que vibra en un solo plano se llama luz polarizada. Cualquier onda electromagnética puede considerarse como la suma de dos conjuntos de ondas: uno en el que el vector eléctrico vibra formando ángulo recto con el plano de incidencia y otro en el que vibra de forma paralela a dicho plano. Entre las vibraciones de ambas componentes puede existir una diferencia de fase, que puede permanecer constante o variar de forma constante. Cuando la luz está linealmente polarizada, por ejemplo, esta diferencia de fase se hace 0 o 180°. Si la relación de fase es aleatoria, pero una de las componentes es más intensa que la otra, la luz está parcialmente polarizada. El ángulo de Brewster es un determinado ángulo de incidencia en el cual el rayo reflejado y el transmitido tienen una separación de 90° y este genera un fenómeno llamado polarización por reflexión.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES:

- Polarizador lineal
- Lentes 3D
- Cristal
- Luz incidente (Láser 532nm)

METODOLOGÍA:

1. Mostrar el fenómeno de polarización por reflexión.
2. Mostrar el fenómeno de polarización por absorción (láminas polarizadoras).
3. Enseñar de lo que habla la ley de Malus.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Lo que se hizo primeramente fue realizar un arreglo óptico como el que se muestra en la Imagen 1. En dónde se colocó el cristal como medio transparente para obtener, a partir del láser incidente, un haz reflejado y otro transmitido. El rayo reflejado sale con una polarización lineal

gracias a que incide con el ángulo de Brewster, para confirmar que ocurrió una polarización se pone un polarizador lineal posicionado después del rayo, si el rayo reflejado se cancela completamente al pasar por el polarizador, quiere decir que sí ocurrió la polarización lineal, en otras palabras que el ángulo de incidencia del láser sí es el ángulo de Brewster.

También se mostraron los polarizadores circulares, como los que se encuentran en los lentes de cine 3D. Y se mostró que girando el que tiene polarización derecha sobre el que tiene polarización izquierda, existe un punto de total atenuación de la luz. Esto porque las componentes de la onda electromagnética (luz) se cancelan y no pasa la onda.

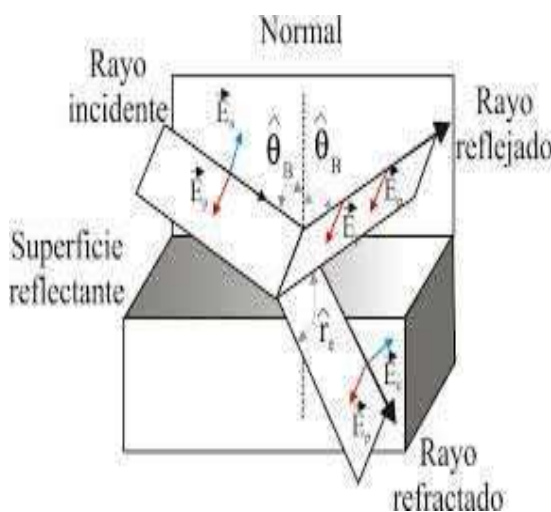


Imagen 1. Arreglo óptico del ángulo de Brewster.



Imagen 2. Lentes de 3 dimensiones (polarizador circular).

4. CONCLUSIÓN

El uso de polarizadores podemos verlo en objetos e instrumentos de la vida cotidiana. En la fotografía es muy común el uso de polarizadores como filtros para la luz. Por otro lado los lentes que dan en los cines para observar las películas en 3D también son polarizadores. Con esto puede concluirse que los polarizadores se pueden usar en cualquier área en la que se requiera disminuir la intensidad de la luz o, en el caso del cine, para fines de entretenimiento jugando con las componentes de la luz y sus direcciones.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en gran medida a nuestra institución UABC por permitirnos el espacio para presentar y enseñar de manera didáctica, a los visitantes de la Expociencia y Tecnología, y así como a la facultad de ingeniería, arquitectura y diseño por la facilidad para la obtención de los materiales.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].-Hecht, E. (2017). Optics (5th ed., p. 349). Boston: Pearson.
- [2].-Beléndez Vázquez, A. (2009). Fundamentos de Óptica Para Ingeniería Informática (4th ed., pp. 500-503). [Place of publication not identified]: Digitalia - Universidad de Alicante.
- [3].- Boreman, G. (1999). Fundamentos de Electro-Optica para Ingenieros (p. 356). Bellingham: Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE)
- [4].- The double Brewster angle effect. Comptes Rendus Physique, Volume 19, Issues 1–2, January–February 2018, Pages 43-53. Laetitia Thirion-Lefevre, Régis Guinvarc'h
- [5].- Characteristic Brewster angles for anisotropic interfaces. Optik, Volume 125, Issue 24, December 2014, Pages 7247-7257. Peep Adamson
- [6].- Brewster's law in the light of the refined unambiguous angles of incidence, reflection, and refraction. Optik, Volume 155, February 2018, Pages 324-328. Pramode Ranjan Bhattacharjee
- [7].- Applications of Brewster angle microscopy from biological materials to biological systems. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes, Volume 1859, Issue 10, October 2017, Pages 1749-1766. Weiam Daear, Mark Mahadeo, Elmar J. Prenner
- [8].- Application of the Brewster angle to quantify the dielectric properties of ground ice formations. Journal of Applied Geophysics, Volume 99, December 2013, Pages 12-17. Laura I. Thomson, Gordon R. Osinski, Wayne H. Pollard
- [9].- Explicit expression of the pseudo-Brewster angle for anisotropic metamaterials. Optics Communications, Volume 284, Issue 12, 1 June 2011, Pages 2678-2682. Zhengbin Wang, Yijun Feng, Bo Zhu, Junming Zhao, Tian Jiang
- [10].- Direct observation by using Brewster angle microscopy of the diacetylene polymerization in mixed Langmuir film. Journal of Colloid and Interface Science, Volume 459, 1 December 2015, Pages 53-62. Luisa Ariza-Carmona, María T. Martín-Romero, Juan J. Giner-Casares, Luis Camacho
- [11].- Interfacial properties of avian stratum corneum monolayers investigated by Brewster angle microscopy and vibrational sum frequency generation. Chemistry and Physics of Lipids, Volume 208, November 2017, Pages 1-9. Ellen M. Adams, Alex M. Champagne, Joseph B. Williams, Heather C. Allen.
- [12].- Subsurface quality of polished SiO₂ surface evaluated by quasi-Brewster angle technique. Optik, Volume 122, Issue 16, August 2011, Pages 1418-1422. Bin Ma, Zhengxiang Shen, Pengfei He, Yiqin Ji, Zhanshan Wang.

SENSOR DE AMONIACO PARA AGUA DE MAR

CANINO GOMEZ ELENA JANNET, DE JESUS DE JESUS GABINO, GONZÁLEZ
VEGA JESÚS GABRIEL, AMAYA PARRA GUILLERMO, TAMAYO PÉREZ
ULISES JESÚS

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: elena.canino@uabc.edu.com, gabino.dejesus@uabc.edu.mx,
jesus.gabriel.gonzalez.vega@uabc.edu.mx

Abstract. En este artículo mostramos la metodología que se espera seguir para poder desarrollar un sensor para la detección de amoníaco en un futuro, usando este artículo como guía., en el cual se presenta un sensor con materiales sensibles al amoníaco consistentes en indicadores de pH fluorescentes incrustados en diferentes ésteres de celulosa. Los polímeros de celulosa que se utiliza para construir este sensor conducen a límites de detección de 1 $\mu\text{g/L}$ y un rango dinámico de 5 a 1000 $\mu\text{g/L}$.

Palabras claves: Amoníaco, agua de mar, sensor.

1.- INTRODUCCIÓN

El amoníaco es una de las sustancias más importantes encontradas en nuestra vida diaria y su exposición acuática plantea un grave problema para el hábitat submarino. El monitoreo de los residuos y la calidad del agua en el hábitat natural, así como en las piscifactorías y acuarios es una acción crucial para la determinación de amoníaco disuelto en el agua, pues se sabe que el amoníaco es tóxico para los organismos acuáticos en concentraciones superiores a 25 $\mu\text{g/L}$. En busca de resolver una de las problemáticas más graves que enfrentan los centros acuícolas de Ensenada en Baja

California, México que es la detección de amoníaco en sus estanques se propone un sensor basado en la utilización de diversos ésteres de celulosa como polímeros de matriz, que son capaces de interactuar con el amoníaco mediante enlaces de hidrógeno, lo cual conduce a mejores propiedades de difusión y una mayor solubilidad del amoníaco en los ésteres de celulosa. La polaridad de los polímeros varía con el tipo de esterificación del polímero (acetato, propionato y ésteres de butirato) e influye en el rango dinámico de las membranas en la forma en que los ésteres permiten una interacción más

fuerte o más débil entre el analito y la matriz.

Objetivo

Fabricar un sensor sensible a la detección de amoníaco en agua de mar, sin que influya la salinidad sobre dicho aparato.

PROCEDIMIENTO

Síntesis

Síntesis de DCF

Síntesis de 2 \ beta, 7 \ beta - diclorofluoresceína metiléster (DCF) Una mezcla de 2 \ alpha, 7 \ beta - diclorofluoresceína (600 mg, 1.496 mmol) y metil yodo (425 mg, 2.992 mmol) se agitó en 5 ml de DMSO y K₂CO₃ (435 mg) , 3.14 mmol) a temperatura ambiente durante 24 h. Se añadió una solución saturada de NaCl a la reacción. Como el DCF es muy soluble en agua, la mezcla completa, acidificada con HCl, se extrajo con acetato de etilo.

La fase orgánica se secó con MgSO₄ y se evaporó a sequedad a presión reducida. El producto obtenido se purificó adicionalmente mediante cromatografía en columna (n-hexano: acetato de etilo 1: 4; con algunos ml de ácido metanosulfónico, R_f = 3,5). Rendimiento: 65% 1H-NMR (l, 20 ° C, DMSO-d₆, 500 MHz): 2.62 (s, 3H, O – CH₃), 6.82 (s, 2H, aromático), 6.90 (s, 2H, J = 15 Hz, aromat.), 7,51 (d, 1H, J = 15 Hz, aromat.), 7,80 (t, 1H, J = 15 Hz, aromat.), 7,90 (t,

1H, J = 15 Hz, aromat.), 8.3 (d, 1H, J = 16 Hz, aromático).

Preparación de nanoesferas

10 ml de acetona que contienen 100 mg de polímero CAC, CACp o CACB2 y 0,14 mg de E se agregaron gota a gota a 50 ml de agua Millipore en un matraz de fondo redondo durante la ultrasonificación. Las nanoesferas resultantes se dializaron durante 24 h. Después de las diálisis, las nanoesferas se secaron mediante liofilización.

Preparación de membranas sensibles

Membranas hinchadas (MB)

Se prepararon membranas de detección esparciendo cócteles que contenían ésteres de celulosa (contenido de polímero al 5% (p / p)) y colorante disuelto en acetona sobre películas de poliéster (grosor: 175 µm; Goodfellow, Huntingdon, Reino Unido) con un dispositivo de recubrimiento de cuchilla casero para obtener Membranas de un espesor calculado de aprox. 1 µm para fluorescencia y aprox. 5 µm para mediciones de absorción. Para la composición de las membranas, consulte la Tabla 1. Todos los cócteles contenían además 0,6 mol de ácido metanosulfónico. Las capas sensibles al amoníaco se cubrieron con una solución de silicona al 5% (p / p) en n-hexano para obtener un aprox. Capa de silicona de 1µm de espesor. Consulte la Tabla 1 para la composición y el grosor de los MB.

Membrana de partículas

10 mg de las nanoesferas se resuspendieron en 400 µl de una solución de silicona al 2% (p / p) en n-hexano que contenía 1,2 µmol de ácido metanosulfónico en un baño ultrasónico. Esos cócteles se extendieron sobre películas de poliéster (grosor: 175 µm; Goodfellow, Huntingdon, Reino Unido) con un dispositivo de recubrimiento de cuchilla hecho en casa para obtener membranas de un grosor calculado de <1 µm (Tabla 1). Las membranas obtenidas se dejaron secar durante aproximadamente 20 horas al aire ambiente y luego otra capa de silicona (5% (p / p) de silicona en n-hexano), lo que dio como resultado un espesor de la capa: aprox. Se aplicó 1µm.

Aparato

Caracterización espectral de membranas (MP)

Las mediciones de fluorescencia (espectros e intensidad en función del tiempo) se realizaron con un espectrómetro de fluorescencia LS 50 B (PerkinElmer, Wellesley, EE. UU.). Las membranas sensoras se montaron en un espectrofotómetro de fluorescencia equipado con una celda de flujo ajustado ajustada a 25 ° C. Antes de las mediciones, las membranas se acondicionaron con 500 g / l de NH₃ en tampón fosfato para membranas que contenían DCF, 50 g / l en tampón fosfato para membranas que contenían E. Todas las mediciones se realizaron a esta temperatura exponiendo las membranas

a soluciones con amoníaco disuelto o trimetilamina (TMA).

Para espectros de absorción, las membranas sensor se expusieron a soluciones con amoníaco disuelto y se investigaron con un espectrómetro Cary 50 Bio UV (Varian, Palo Alto, Estados Unidos).

Caracterización de nanoesferas.

El tamaño promedio de las partículas de polímero se determinó mediante la medición de dispersión dinámica de luz (DLS) con Zeta Nanosizer (Malvern Instruments, Reino Unido) con suspensiones de partículas que contienen aprox. 1 mg de partículas por ml de agua. El software calcula un valor llamado Z – Tamaño promedio (o media acumulada), que es una media de intensidad, y el índice de polidispersidad PDI. Los tamaños de partícula se midieron en agua después de las diálisis.

Soluciones y Buffers

Se prepararon soluciones acuosas a partir de agua Millipore. Las soluciones de reserva se prepararon disolviendo cloruro de amonio e hidrocloreto de trimetilamonio en una solución tamponada a pH 7. El pH se ajustó utilizando tampón de fosfato de sodio 100 mM. La cantidad de NH₃ libre y trimetilamina en agua se define por el valor de pH de la solución y se calculó mediante la ecuación de Henderson-

Haselbalch. Los factores de temperatura fueron considerados de acuerdo con la ref.

Tabla 1. Composición de las membranas sensibles

Membrana	Espesor(μm)	Polímero	Pigmento	Concentración de pigmento (mmol/kg)
MB1	1	CAC	E	0.9
MB2	1	CACp	E	0.9
MB3	1	CACB1	E	0.9
MB4	1	CACB2	E	0.9
MB5	1	CACp(50%)	E	0.9
MB6	1	CAC	DCF	1.5
MB7	5	CAC	E	3.6
MB8	5	CAC	DCF	6
MP1	1	CAC	E	1
MP2	1	CACp	E	1
MP3	1	CACB2	E	1

RESULTADOS

No se obtuvieron resultados debido a que al corroborar la metodología y los reactivos requeridos se decidió no

continuar con la utilización de este artículo pues no resultaba factible para nuestros proyectos, como trabajo futuro se plantea establecer una nueva metodología y un nuevo principio para el sensor, en base a una idea formulada con nuestra reciente investigación bibliográfica.

DISCUSIÓN

El uso de los prototipos de ésteres de celulosa como sensores [1] resultaron no redituables, sin embargo al igual que en otras metodologías reportadas [2] se pudo verificar que el uso de membranas tanto de silicón como de otras especies, incluso comerciales como el Nafion® reduce significativamente la interferencia de especies electroactivas recurrentes en el agua de mar. Las membranas de silicón resultaron altamente permeables a gases e impermeables a especies electroactivas. La utilización de Nanoesferas de celulosa mejoró ampliamente el área de contacto superficial del sensor con los analitos lo cual aumenta de gran manera la respuesta y disminuye el tiempo de detección del sensor. El uso de estas membranas puede ser implementado en la creación de sensores tanto ópticos como electroquímicos, pueden ser utilizados para la generación de nanocompositos con polímeros conductores para fungir como electrodos para sensores bioanalíticos [3], esto nos brinda un amplio campo de posibilidades para el desarrollo de un prototipo que se

adecue a nuestras necesidades y que resulte eficiente para la medición in situ de amoníaco en agua salada.

CONCLUSIÓN

Se prepararon nuevos materiales para la detección rápida de amoníaco en trazas. Propionato de acetato de celulosa combinado con éster etílico de eosina mostró características de respuesta ideal para una aplicación como advertencia dispositiva para concentraciones demasiado altas de amoníaco en lagos, piscifactorías, acuarios y el mar. Este sensor es muy sensible a concentraciones muy bajas de amoníaco, es capaz de detectar cantidades superiores de 1 microgramo/Litro y con un rango dinámico de 5 microgramo/Litro y arroja respuesta de 20 a 30 minutos. Debido a la capa de silicona que cubre la capa sensible al amoníaco las membranas de detección muestran una sensibilidad cruzada extraordinariamente baja hacia los cambios de pH.

AGRADECIMIENTOS

A Institución Universidad Autónoma de Baja California, a la maestra Viridiana Evangelista Hernández por sus recomendaciones

REFERENCIAS

- [1].- Kersting Waich, Torsten Mayr, Ingo Klimant. (2008). Fluorescence sensors for trace monitoring of dissolved ammonia. ELSEVIER.
- [2].- Marcio Vidotti, Luiz H. Dall'Antonia, Elaine P. Cintra. (2004). Reduction of interference signal of ascorbate and urate in poly(pyrrole)-based ammonia sensors in aqueous solutions. ELSEVIER
- [3].- A. Ramanavicius, A. Ramanaviciene, A. Malinauskas. (2006). Electrochemical sensors based on conducting polymer—polypyrrole. ELSEVIER

SÍNTESIS DE FERTILIZANTE CON CARBONATO DE CALCIO Y UREA COMO PRECURSORES

LUIS MIRANDA¹, SANTIAGO CORTEZ¹, OMAR LOMELI¹, LUIS ARCE²,
GERARDO SOTO²

¹Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C., México. C.P 22860

²Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México,
Ensenada, B.C., México. C.P 22860

gilberto.miranda@uabc.edu.mx

Resumen: El siguiente trabajo está dedicado a la síntesis de un polvo que se pretende utilizar como fertilizante, siendo el Calcio y el Nitrógeno lo que más nos interesa como producto, ya que son elementos importantes para el crecimiento de las plantas. Se hicieron germinar frijoles pintos con y sin nuestro producto sintetizado con el equipo de plasma asistido por microondas para comparar y verificar si tenía algún efecto distinto en el crecimiento. Los resultados fueron prometedores, por lo que se pretende seguir con las pruebas de dicho producto.

Palabras clave: Urea, fertilizante, Plasma, germinar.

1.- INTRODUCCIÓN

Los nutrientes minerales esenciales para las plantas son aquellos necesarios para completar su ciclo de vida, los que se involucran en funciones metabólicas o estructurales en las cuales no pueden ser sustituidos, y los que cuya deficiencia se asocia a síntomas específicos. Entre estos minerales se encuentran el Carbono (C), Nitrógeno (N) y Calcio (Ca) (1).

El nitrógeno se encuentra presente en un ecosistema agrónomo en varias formas, principalmente en plantas, residuos

vegetales, nitrógeno mineral y la materia orgánica humificada, representando este último componente un 95-98 % del total existente en un ecosistema. Existen flujos de nitrógeno entre estos componentes y también con el medio fuera del agrosistema. Estos flujos representan entradas y salidas de nitrógeno al mismo y procesos de reciclado interno. Las entradas más importantes son: la fijación biológica de nitrógeno, el ingreso por lluvia y la fertilización (2). En la fertilización biológica, el suelo le suministra normalmente todos los nutrientes que se requieren. La utilización de abonos inorgánicos, especialmente los nitrogenados, algunas

veces tiene efectos negativos patentes sobre el medio ambiente. Recordemos que los abonos nitrogenados se producen mundialmente millones de toneladas por año.

Un fertilizante nitrogenado a base de Urea, usualmente se presenta granulado para aplicación todo tipo de cultivos. Su composición indica que es uno de los pocos compuestos orgánicos que no tienen enlaces C-C o C-H. Nitrógeno 46%, Fósforo 0% como P_2O_5 , Potasio 1% como K_2O . Debido a su momento dipolar, la urea es soluble en agua y en alcohol, y ligeramente soluble en éter. Fue diseñada en 1828 por el químico alemán Friedrich Wöhler, y fue la segunda sustancia orgánica obtenida artificialmente, luego del oxalato de amonio. El 91 % de la urea producida se emplea como fertilizante. La urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, esencial en el metabolismo de la planta ya que se relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, quienes absorben la luz para la fotosíntesis.

La absorción del calcio por la planta es pasiva y no requiere necesariamente una fuente de energía. El calcio se transporta en la planta junto con el agua principalmente a través del xilema. Por lo tanto, la absorción del calcio, está directamente relacionada con la proporción de transpiración de la planta. Las condiciones de humedad, frío y un bajo nivel de transpiración pueden causar deficiencia del calcio. El aumento de la salinidad del suelo también podría causar deficiencia de calcio, ya que disminuye la absorción de agua por la planta.

Dado que la movilidad del calcio en las plantas es limitada, la deficiencia de calcio

aparece en las hojas más jóvenes y en la fruta, porque tienen una tasa de transpiración muy baja; figura 1.

Las Funciones del Calcio en las Plantas son variadas, el calcio es un nutriente esencial para las plantas. Ya que promueve el alargamiento celular, toma parte en la regulación estomática y participa en los procesos metabólicos de absorción de otros nutrientes.

Por su parte fortalece la estructura de la pared celular - el calcio es una parte esencial de la pared celular de las plantas. Este forma compuestos de *pectato de calcio* que dan estabilidad a las paredes celulares de las células. Participa en los procesos enzimáticos y hormonales, ayuda a proteger la planta contra el estrés de temperatura alta - el calcio participa en la inducción de proteínas de choque térmico.

Ayuda a proteger la planta contra las enfermedades - numerosos hongos y bacterias secretan enzimas que deterioran la pared celular de los vegetales.

Investigaciones demostraron que un nivel suficiente de calcio puede reducir significativamente la actividad de estas enzimas y proteger las células de la planta de invasión de patógenos.

Varios factores en el análisis del suelo pueden ayudar a evaluar la disponibilidad del calcio para las plantas:



Imagen 1. Falta de calcio en una planta.

El pH del suelo - por lo general los suelos con un pH más alto contienen más calcio disponible.

2.- DESARROLLO; MATERIALES Y MÉTODOS

PRECURSORES

Carbonato de calcio (CaCO_3)

Urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$)

MÉTODO

Se utilizó un reactor de plasma asistido por microondas, el cual utiliza un tubo de combustión de cuarzo en el que se vierten los precursores y se hace vacío a través de una bomba mecánica y un turbomolecular.

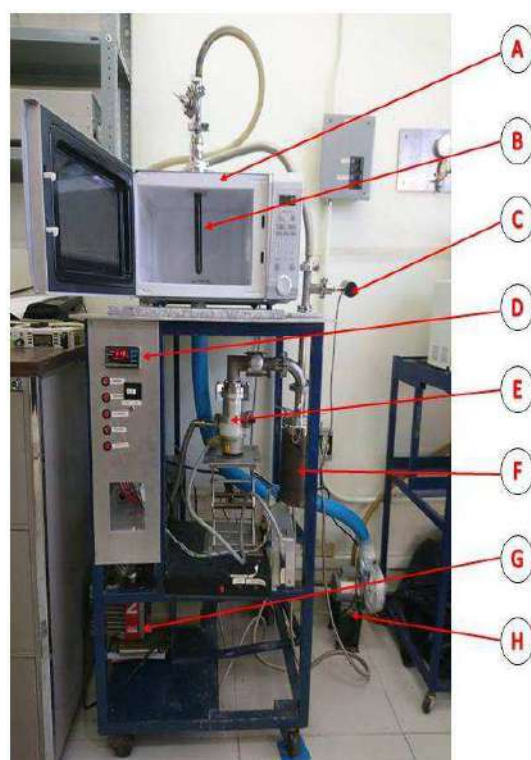


Imagen 2. Componentes del equipo de plasma asistido por microondas (3)

Partes del equipo:

- a) Microondas convencional (1000W)
- b) Tubo de combustión de cuarzo

- c) Sensor de presión
- d) Consola de presión
- e) Bomba turbomolecular
- f) Filtro de zeolitas
- g) Bomba mecánica
- h) Ventilador de reactor

En 4 vasos de plástico desechables de 2 onzas se colocaron 2 frijoles pintos, entre 4 torundas de algodón. Se vertió agua cada 3 a 4 días. Dos de ellas fueron tratadas con agua potable y las otras dos con una solución de agua potable con el producto desarrollado por nosotros.

PROCESO EXPERIMENTAL

Síntesis

Para la síntesis de nuestro fertilizante se utilizó el equipo mencionado anteriormente, se vertió el CaCO_3 y el $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ dentro del tubo de combustión, se agitó para mezclar un poco los dos materiales y se instaló en el equipo para poder iniciar la bomba mecánica, y posteriormente la bomba turbomolecular.

La presión a la que se llegó fue de 85 *millitorr* dentro del sistema (*Millitorr es una unidad de presión muy pequeña utilizada para mediciones de alto vacío y es un múltiplo de 1 / 1000x de la unidad de presión Torr. 1 mTorr es igual a 0.133322 pascales*), y es entonces cuando se enciende el microondas para llevar a cabo la reacción dentro del tubo de combustión.

GERMINADO

La fuente de luz utilizada durante todo el proceso fue luz solar ya que quería verse la respuesta de crecimiento en un ambiente más natural.

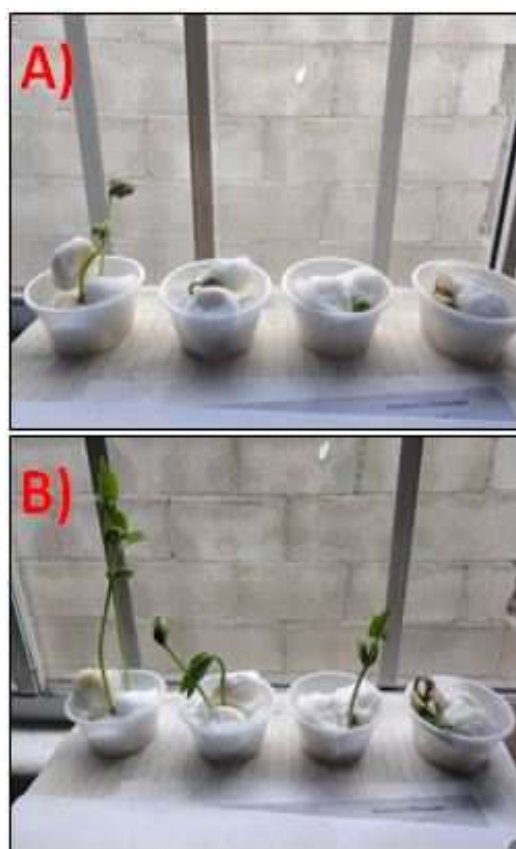


Imagen 3. Comparación entre días de germinado: A) 8 días de germinado, B) 9 días de germinado

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las imágenes presentadas son las obtenidas después de 24 días transcurridos desde el primer riego que se hizo.

En las imágenes 3 (A y B) y 4 (C y D) las dos plantas del lado izquierdo son las tratadas con nuestro producto sintetizado y las dos de la derecha son las que solo fueron tratadas con agua potable.

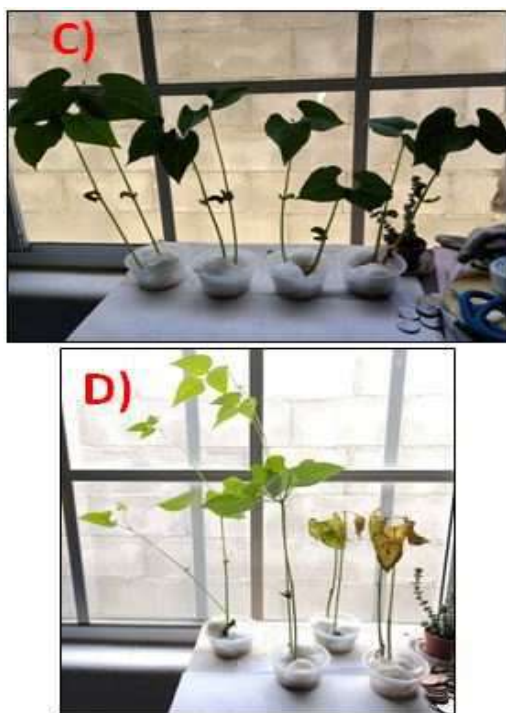


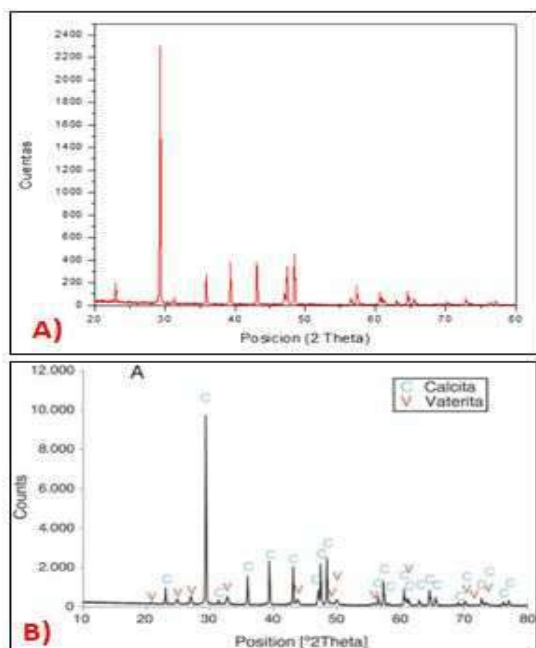
Imagen 4. Comparación entre días de germinado: C) 12 días de germinado, D) 24 días de germinado

En la imagen 3 podemos observar que a pesar de ser solo un día de diferencia el

crecimiento es muy notorio, al menos en una de las plantas. En las dos plantas del centro el tamaño no es muy distinto, sin embargo en la que fue tratada con nuestro producto (lado izquierdo) germinaron de manera simultánea los dos frijoles y en la del lado derecho solo uno.

En la imagen 4 la diferencia no es tan notoria al día de germinado número 12, teniendo solo un poco de diferencia en la altura. Al día 24 las plantas tenían 4 días sin ser regadas y se alcanza a notar la diferencia de coloración entre las que fueron tratadas con nuestro producto y las que no. Esto puede deberse a una falta de hidratación continua y la falta de nutrientes, tales como el calcio.

Comparando la cristalografía del XRD obtenido y el de Calcita en la gráfica 1 podemos observar que hay una gran coincidencia en el difractograma, lo cual indica que hemos encontrado el compuesto deseado.



Gráfica 1. Comparación de A) Análisis XRD de nuestro producto, con B) XRD de Calcita (4)

5.- CONCLUSIONES

Se logró obtener una diferencia notoria en el crecimiento entre las muestras tratadas con la síntesis realizada y las que sólo se trataron con agua potable.

6.- REFERENCIAS

- [1].- **Vinicio Gutiérrez, Marco.** (2002). Aspectos básicos de la nutrición mineral de las plantas: Absorción foliar de sustancias útiles en la aplicación de agroquímicos al follaje. Fertilización foliar: Principios y aplicaciones. 1-6
- [2].- **Álvarez, Roberto.** (2006). Balance de Nitrógeno en cultivos de trigo. INTA – Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, publicación miscelánea N°105. 23-35
- [3].- **Arce-Saldaña L. A., Espinoza-Mosso E., Castro-Rodríguez B., Portillo-López A., Muñoz-Muñoz F., Domínguez D., Farías M. H. and Soto G.** (2017) Plasma synthesis of carbon powder with embedded Fe_3C nanoparticles for magnetic separation of biomolecules.
- [4].- **Fatah Takabait, Laila Mahtout, Luis Pérez Villarejo, Bartolomé Carrasco, Hurtado, Pedro José Sanchez Soto.** (2016). Obtención de nanopartículas de carbonato de calcio a partir de precursores inorgánicos y sacarosa como aditivo con potencial utilización como biomaterial. ELSEVIER, 55, 179-184.
- [5].- **Kurzer, Frederick; Sanderson, Phyllis M.** (1956). «Urea in the History of Organic Chemistry». Journal of Chemical Education; American Chemical Society. 33 (9): 452-459. doi:10.1021/ed033p452.
- [6].- **Friedrich Wöhler (1828)** "Ueber künstliche Bildung des Harnstoffs" (On the artificial formation of urea), Annalen der Physik und Chemie, 88 (2) : 253–256. Available in English at: Chem Team.
- [7].- **Nicolaou, Kyriacos Costa; Tamsyn Montagnon** (2008). Molecules That Changed The World. Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-30983-2.
- [8].- **Díaz, Andrea; Cayón, Gerardo; Mira, John Jairo.** Agronomía Colombiana, Julio 2007. *Metabolismo del calcio y su relación con la "mancha de madurez" del fruto de banano. Una revisión.* Volumen 25 N° 2 Páginas 280 – 287.

SÍNTESIS DE NANOFIBRAS DE ALOE VERA-PVA POR EL MÉTODO DE ELECTROHILADO

DEVANI RAMOS-ULLOA, FRANKLIN MUÑOZ-MUÑOZ

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: devani.ramos@uabc.edu.mx

Resumen: La investigación sobre el tema de fibras de Aloe Vera posee suma importancia principalmente en el área biomédica, mediante su combinación con polímeros degradables en agua y en algunos solventes. Se realizó la síntesis de nanofibras de aloe vera mezcladas con alcohol polivinílico (PVA), por el método llamado electrohilado, en el cual la solución de polímero con aloe vera sale de una jeringa, impulsada por un campo eléctrico hacia una plantilla donde son captadas las fibras creadas. Las fibras fueron caracterizadas por el método de FTIR, SEM y DSC.

Palabras claves: Aloe vera, alcohol polivinílico (PVA), polivinil pirrolidona (PVP), electrohilado, bionanomateriales.

1.- INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la investigación en cuanto a las nuevas síntesis y aplicaciones de estos nuevos materiales creados, va de la mano con aprovechar las propiedades intrínsecas de los materiales ya creados por la naturaleza y, en combinación con materiales con características afines, potenciar sus propiedades y ofrecer posibles aplicaciones más efectivas que las ya conocidas, siempre buscando que estos métodos, tanto de síntesis como de aplicaciones, sean lo más escalables a

nivel industrial posibles, y con esto, garantizar que el producto final pueda beneficiar principalmente a los potenciales consumidores.

Electrohilado es un método muy simple pero versátil de crear nanofibras de alta funcionalidad y alto rendimiento basadas en polímeros. Es un proceso mediante el cual se eneran fibras a partir de una solución o fundido (polímero o polímero mezclado) en presencia de campo eléctrico [1]. Esta técnica utiliza la fuerza electrostática para producir las fibras, cabe mencionar, que el método de

electrohilado, puede producir fibras en el orden de nanómetros.

El proceso de electrohilado consiste en aplicar un voltaje, generalmente 1-30 kV, para cargar una solución de polímero (o fundido) cargada en una jeringa (Figura 1). Este alto voltaje aplicado hace que la solución de polímero esté suficientemente cargada y la carga inducida se distribuye uniformemente a través de la superficie, la solución experimenta fuerzas de repulsión electrostática de cargas superficiales y fuerzas coulombicas del campo eléctrico externo, cuando estas fuerzas superan la tensión superficial del líquido, una corriente entra en erupción a partir de la gota deformada conocida como cono Taylor en el extremo de la boquilla, cuando la cohesión del polímero es suficiente, entonces la corriente se alarga, el solvente se evapora simultáneamente, y las fibras se depositan en el colector conectado a tierra, creando así una estera fibrosa no tejida y alineada al azar [2].

El aloe vera es una de las plantas medicinales más antiguas registradas debido a sus propiedades biológicas y beneficios para la salud. Este ha sido considerado un sanador natural desde que se descubrió hace miles de años. Más, su uso, fue principalmente en la cosmetología y la medicación. En los últimos años, ha habido un interés creciente en los materiales naturales que podrían usarse en la ingeniería de tejidos. Debido a los numerosos efectos

beneficiosos, el uso de aloe vera en la ingeniería de tejidos ha ganado importancia. Se ha informado que los componentes bioactivos en aloe vera tienen propiedades antifúngicas [3], antisépticas [4], antivirales [5], antibacterianas [6], antiinflamatorias [7], antioxidantes [8] y cicatrización de heridas [9].

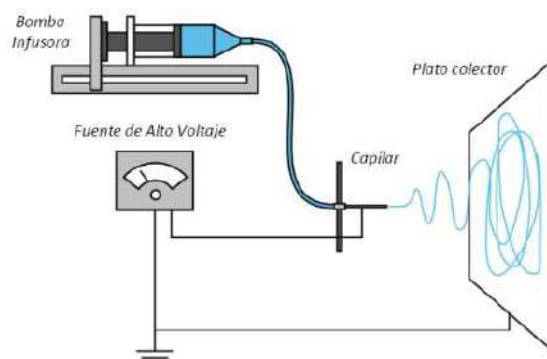


Figura 1. Esquema básico de un dispositivo de electrohilado.

La capa central de la hoja de aloe vera, considerada como la parte principal, es básicamente un gel incoloro que comprende aproximadamente 98% de agua. El resto del gel contiene más de 100 ingredientes, como ácidos orgánicos, polisacáridos (pectina), celulosa, hemicelulosas, glucosa, fructosa, derivados de manosa, ácidos orgánicos, potasio, sodio, calcio y magnesio, acemanano, glucomanano, manosa-6-fosfato y varias glicoproteínas [10].

Las plantas de aloe se han utilizado en la medicina popular como el remedio para una variedad de condiciones. Aloin, también llamado barbaloin, es un cristal

amarillo de sabor amargo y es el derivado de glucósido C de una antraquinona [11].

El objetivo del proyecto realizado es demostrar que es posible utilizar métodos de síntesis de nanomateriales ya conocidos, en combinación con otros componentes provenientes de la naturaleza, para crear productos con nuevas características beneficiosas para el ser humano, manteniendo el desarrollo en armonía con la naturaleza.

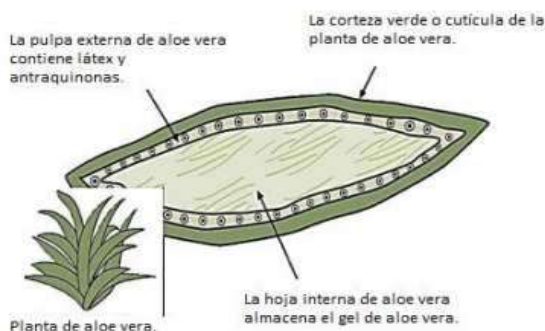


Figura 2. Ilustración de las tres capas de aloe vera.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Para el desarrollo de este procedimiento se obtuvieron grumos de látex de Aloe vera, PVA (Mw: 72000), agua destilada y etanol como disolvente.

Métodos:

Se utilizó un equipo de electrohilado que funciona con un máximo de 25kV de voltaje y 14A de corriente de dimensiones 30X40X50cm.

3.- PARTE EXPERIMENTAL.

Para la preparación de las soluciones de electrohilado.

Los grumos de látex de aloe vera se disuelven en agua destilada y luego se filtran con papel.

La solución filtrada se calienta durante 60 minutos a aproximadamente 40°C para secarse y finalmente se muelen para obtener el polvo de látex de aloe vera. Para obtener una solución de PVA clara y homogénea, se añaden 6%, 8% y 10% (p/p) de polvo de PVA gradualmente a agua destilada (15-20 min) con un agitador magnético a velocidad máxima. El proceso de disolución se deja continuar durante una hora a 25°C primero y luego a 80°C durante dos horas. Se añade etanol después de enfriar la solución a 25°C con velocidad moderada del imán. La agitación magnética se continua durante 24 horas para obtener la solución final de electrohilado. Como el gel de aloe vera es básicamente un material basado en fenol y también soluble en agua y etanol, se elige agua-etanol (70-30) como el disolvente común para las mezclas de aloe vera-PVA (25% -75% p/p).), (50% - 50% p/p), (75%, 25% p/p), (99% -1%p/p) para preparar las soluciones de electrohilado.

Electrohilado.

El electrohilado de las muestras se llevó a cabo a 25-30°C. Las condiciones óptimas

para el electrohilado: voltaje aplicado: 12.2kV, distancia boquilla-colector: 20cm, velocidad de avance: 0,13 ml/h. Concentración de solución de PVA en agua-etanol (70-30): 8%.

4.- RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN.

RESULTADOS:

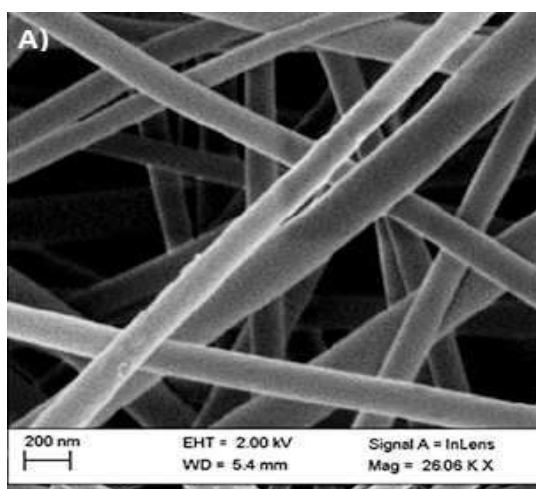


Figura 3. A) 10% w/v de PVA.

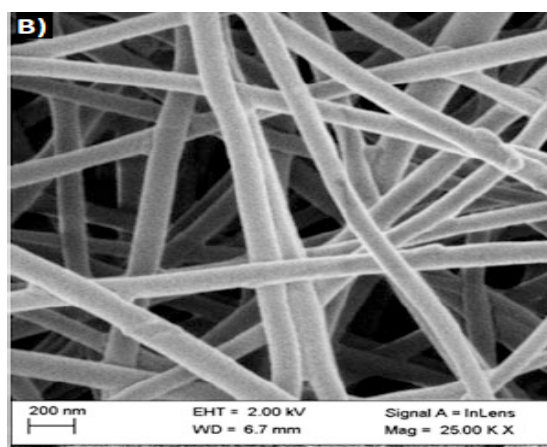


Figura 4. A) 10% w/v de PVA con 5% w/v de aloe vera.

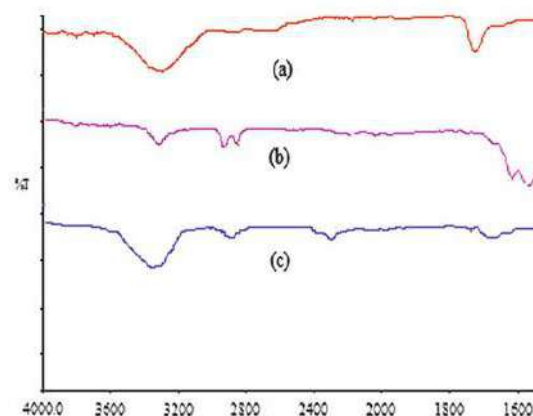


Figura IV. Espectro de FTIR para (a) Polvo de extracto de Aloe vera, fibras electrohiladas de (b) 10%w/v de PVA y (c) 10%w/v de PVA, 5%w/v de aloe vera.

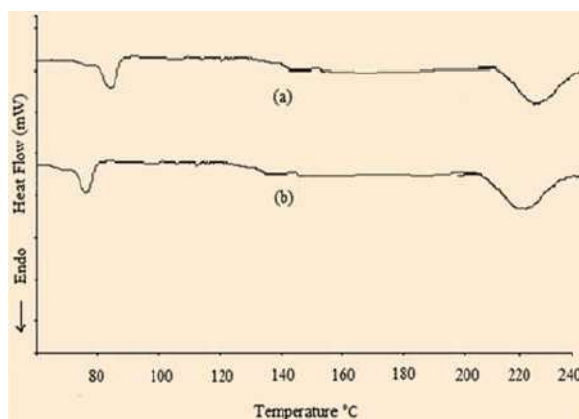


Figura V. Termograma DSC para nanofibras de (a) 10%w/v PVA y (b) 10%w/v de PVA, 5%w/v de Aloe vera.

DISCUSIÓN:

La figura 3 A) muestra la imagen de la formación, homogeneidad y continua fina fibra de nanofibras de sólo PVA. El diámetro promedio de las nanofibras de PVA fue de 168 nm. La Figura 3B) muestra la imagen de nanofibras de PVA-Aloe vera con finas, homogéneas y fibras

lineales. Tampoco hay presencia de grumos, indicando que el polvo de Aloe vera quedó totalmente atrapado dentro de la membrana de PVA. El diámetro promedio de las nanofibras de PVA-Aloe vera se redujo a 123 nm en comparación con las nanofibras de PVA.

En el espectro Infrarrojo (Figura 4) el pico que aparece en 3,480 cm⁻¹ en extracto de polvo de Aloe vera, lo cual indica la presencia de grupos fenólicos-OH. El Aloe vera está constituido por muchos componentes y los grupos fenólicos-OH es uno de ellos, este puede ser encontrado en antraquinonas.

El termograma DSC para membranas de nanofibras de PVA y PVA-Aloe Vera están mostradas en la Figura 5. El pico en la temperatura de transición vítrea ocurre en 81° C, indicando una nanofibra pura de PVA. El pico se reduce a 76° C en la temperatura vítrea cuando se añade polvo de Aloe vera. El Aloin puede ser encontrado en polisacáridos que contienen antraquinonas. En el punto de fusión, cuando (b) cambia a 222° C a 226° C, puede ser debido a la presencia de aloin.

5.- CONCLUSIONES

La fabricación de nanofibras electrohiladas utilizando Aloe Vera fue lograda y mezcladas exitosamente con PVA.

Las imágenes de SEM muestran la reducción del diámetro de fibras

electrohiladas de PVA-AV, comparadas con membranas de PVA únicamente.

Por otro lado, el grupo funcional también indica que no hay formación de nuevos grupos en la membrana donde están mezclados el PVA y Aloe vera. El cambio en el termograma DSC ocurrió en el punto de fusión, mostrando evidencia sólida del efecto del Aloe vera en la membrana electrohilada de PVA.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Abdullah, N., Ahmad, K., Ahmad, M., et al. *Characteristics of Electrospun PVA-Aloe vera Nanofibres Produced via Electrospinning*. Proceedings of the International Colloquium in Textile Engineering, Fashion, Apparel and Design 2014 (ICTEFAD 2014), 7-11, 2014.
- [2].- Rahman, S., Carter, P. and Bhattarai, N., Aloe Vera for Tissue Engineering Applications. *J. Funct. Biomater.*, 8, 6, 2017.
- [3].- De Rodríguez, D.J., Hernández-Castillo, D., García, R.R., et. al. *Antifungal activity in vitro of aloe vera pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi*. *Ind. Crops Prod.*, 21, 81–87, 2005.
- [4].- Surjushe, V., Vasani, R., Saple, D.. *Aloe vera: A short review*. *Indian J. Dermatol.*, 53, 163–166, 2008.
- [5] Athiban, P.; Borthakur, B.; Ganesan, S., et. al. *Evaluation of antimicrobial efficacy of aloe vera and its effectiveness in decontaminating gutta percha cones*. *J. Conserv. Dent.*, 15, 246–248, 2012.
- [6].- Banu, A. *Efficacy of fresh aloe vera gel against multi drug resistant bacteria in*

- infected leg ulcers*. Australas. Med. J., 5, 305–309 2012. [7] **Langmead, L., Makins, R.J., Rampton, D.S.** *Anti-inflammatory effects of aloe vera gel in human colorectal mucosa in vitro*. Aliment. Pharmacol. Ther, 19, 521–527, 2004.
- [8] .- **Hu, Y.; Xu, J.; Hu, Q.** *Evaluation of Antioxidant Potential of aloe vera (Aloe barbadensis Miller) Extracts*. J. Agric. Food Chem., 51, 7788–7791, 2003.
- [9] .- **Davis, R., Donato, J., Hartman, G.M., et. al.** *Anti-inflammatory and wound healing activity of a growth substance in aloe vera*. J. Am. Podiatr. Med. Assoc., 84, 77–81, 1994.
- [10] .- **Isfahani, F., Tavanai, H., y Morshed, M.** *Release of Aloe vera from Electrospun Aloe vera-PVA Nanofibrous Pad*. Fibers and Polymers. 18, 2, 264-271, 2017.
- [11].- **Park, M., Kwon, H., y Sung M.** *Evaluation of Aloin and Aloe-Emodin as Anti-Inflammatory Agents in Aloe by Using Murine Macrophages*. Biosci. Biotechnol. Biochem, 73, 828-832. 2009

SÍNTESIS DE PELÍCULAS DE Si_3N_4 POR SPUTTERING REACTIVO Y SU ÍNDICE DE REFRACCIÓN

SANTIAGO CORTEZ RODRIGUEZ¹, SEBASTIÁN ÁLVAREZ ORTEGA²

¹Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C., México. C.P 22860

²Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ensenada, B.C., México. C.P 22860

E-mail: santiago.cortez@uabc.edu.mx

Resumen. El nitruro de Silicio (Si_3N_4) es conocido por tener un valor cercano a dos en su índice de refracción. Esta propiedad óptica tiene muchas aplicaciones en dispositivos como las guías de onda. En este proyecto se buscaron las condiciones en un sistema de Sputtering Reactivo con una fuente RF para obtener un depósito de nitruro de silicio con un valor n cercano a 2. Actualmente se trabaja este proyecto y se están obteniendo resultados.

Palabras claves: Depósito, Blanco, Flujo, Sputtering, índice de refracción, Silicio, Plasma, Sustrato.

1.- INTRODUCCIÓN

El nitruro de silicio (Si_3N_4) es un material importante dado su índice de refracción (~ 2) y a su apariencia transparente, tiene aplicación en dispositivos ópticos [1]. Existen diversas maneras de depositar capas de Si_3N_4 en sustratos de vidrio, una de ellas es la técnica de Sputtering Rf Reactivo con magnetrón (**Fig.1**). Esta técnica se basa en un material “blanco”(Target) envenenado por un gas reactivo que será erosionado por iones acelerados pertenecientes a un plasma de un gas no reactivo, donde el material erosionado será depositado sobre un sustrato, formando una película[2]. En este caso el material blanco será Silicio, el gas reactivo Nitrógeno y el no reactivo Argón.

Con el propósito de obtener un depósito homogéneo hecho de Si_3N_4 , se requiere de un correcto estado de envenenamiento del blanco tal que la tasa de envenenamiento sea mayor que la de erosión Figura 2 (**Fig.2**). Para esto es necesario contar con la correcta relación

de gases y tiempo de mezclado de los mismos. Si la tasa de envenenamiento del blanco es mayor es seguro que obtengamos nitruro de silicio.

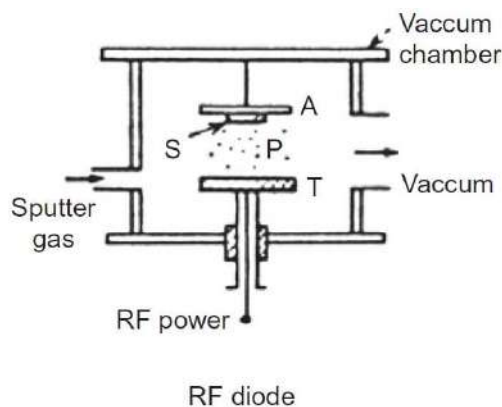


Figura 1. Esquema de Sistema Sputtering RF.

Por otra parte si la tasa de envenenamiento es menor a la de erosión obtendremos partes con silicio amorfo (Si-a) que aumentan el valor del índice de refracción y el coeficiente de absorción, además de dotar la película con una coloración amarilla que es indeseable.

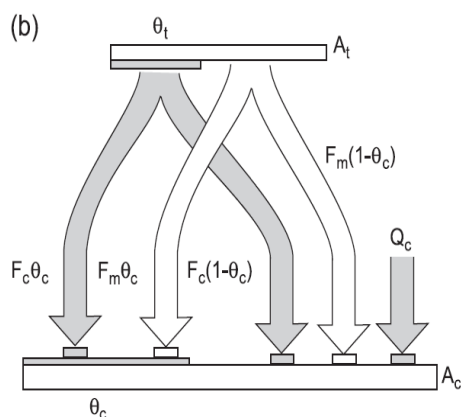


Figura 2. Esquema del proceso de erosión y depósito del material blanco (Blanco) y del blanco envenenado (Gris).

Otro factor que afecta al índice de refracción es la presencia de huecos en la película delgada. Estos huecos se forman cuando las moléculas de Si_3N_4 no llegan con suficiente energía al sustrato. Cuando la molécula tiene energía suficiente, se produce difusión; dando lugar a un proceso de adsorción y desorción de la molécula sobre la superficie. Este proceso propicia un acomodo compacto de las moléculas en la superficie evitando la formación de huecos. También existe el caso para el cual las moléculas tienen la energía para deformar el arreglo empaquetado de otras moléculas ya depositadas dando lugar también a la formación de huecos (**Fig.3**).

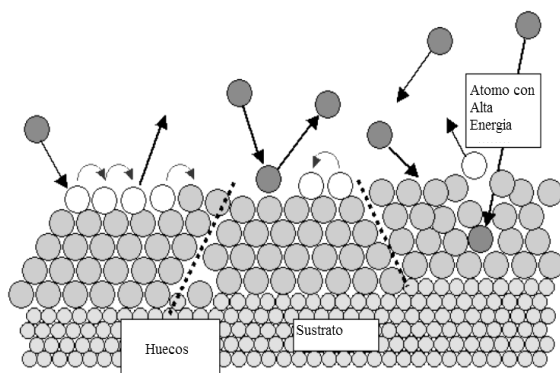


Figura 3. Esquema de la formación de huecos en proceso de depósito considerando elementos

(Átomos o moléculas) con distintas energías y su efecto en el acomodo de la película.

Una forma de evitar la formación de huecos es a través de dos variables: Distancia y Potencia. Si se reduce la distancia entre blanco y sustrato es probable que las moléculas de material erosionado pierdan menos energía al atravesar los gases del plasma hasta llegar al sustrato (**Fig.4**). Aumentando la potencia del sistema, aumenta directamente la energía de las moléculas erosionadas.

Un aspecto a tomar en cuenta es aquel donde las moléculas al contactar el sustrato con demasiada energía, aumentan la probabilidad de que no se absorba en la superficie sino que sean expedidos y se pierda en las paredes de la cámara. No obstante este caso siempre está presente.

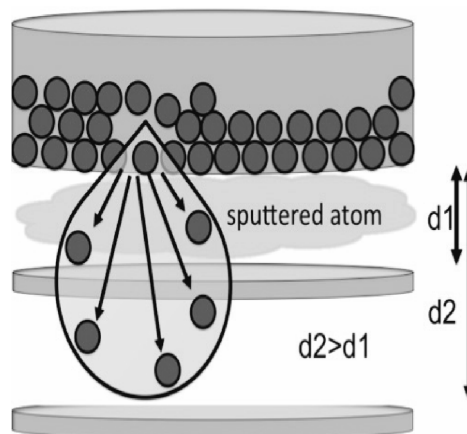


Figura 4. Esquema del proceso de depósito considerando la variación de distancias entre blanco y sustrato).

Para caracterizar el material depositado es útil la técnica de Elipsometría. Esta técnica de caracterización óptica, determina e interpreta los cambios producidos en el estado de polarización de la luz tras su reflexión en la superficie de un determinado material. Estos

cambios están directamente relacionados con las propiedades ópticas de este material [5]. A través de esta técnica podemos conocer tanto el acomodo de la película a través de los porcentajes de silicio amorfo y de huecos en la muestra, como el espesor de la película depositada. Los resultados obtenidos se compararon con un trabajo previo por investigadores del SAOMLab del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (Fig.5).

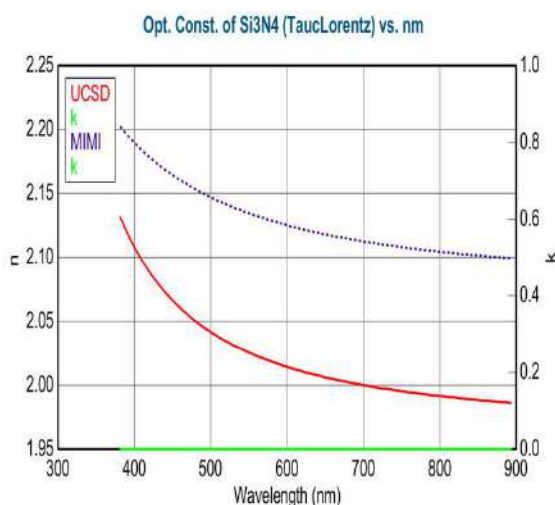


Figura 5. Gráfico del coeficiente de absorción y del índice de refracción en el rango de 350 a 900 nm, de muestras realizadas por el equipo de SAOMLab, UNAM.

En este reporte se muestra los resultados del proceso búsqueda de condiciones para la obtención de Nitruro de Silicio (Si₃N₄) con: un índice de refracción (n) cercano a 2, un coeficiente de absorción (k) de cero y con un porcentaje cero de Silicio amorfo (a-Si); hasta su obtención.

MATERIALES Y MÉTODOS

Limpieza de Vidrios

Vidrios de 1 pulgada se lavaron por sonificado en una tina VWR, B1500A-MT. La limpieza consistió en 4

etapas de 15 min respectivamente. El orden de las etapas fue el siguiente: Agua con jabón, Acetona, Acetona, Alcohol Isopropílico. Terminada la última etapa se mantienen en alcohol a espera de ser utilizados. Previo a la introducción en la cámara, los vidrios se secan con un flujo de nitrógeno.

Condiciones Finales para la Obtención de Depósito por Sputtering RF Reactivo

En el sistema se alcanzó un vacío base de 5×10^{-6} Torr. Tras una limpieza del blanco con flujo de Argón de 3 y una potencia de 100 Watts con 0 reflejada y un mezclado de gases con flujos de 2:0.8 centímetros cúbicos por minuto (sccm) para Argón y Nitrógeno respectivamente con la misma potencia por 30 min respectivamente, se realizó un depósito de nitruro de silicio cuya distancia entre blanco y sustrato fue de aproximadamente 4 cm.

Caracterización por Elipsometría

Con un equipo de elipsometría y los correspondientes modelos (Tauc Lorentz, entre otros para Si₃N₄) se obtuvieron espesores, índices de refracción y coeficientes de absorción de los depósitos obtenidos en el rango de 350 a 900 nm.

RESULTADOS

Se obtuvieron resultados en dos etapas. La primera etapa consistió en un mapeo de condiciones para obtener el depósito esperado en ella se observa que el aumento del índice de refracción es positivo y es similar a los resultados reportados. La segunda etapa corresponde a la reproducibilidad de los depósitos la cual también coincide con la literatura y

lo observado. Es importante mencionar que la diferencia del índice de refracción en estas dos muestra tiene una variación de 0.4, lo cual es muestra de su pertinencia.

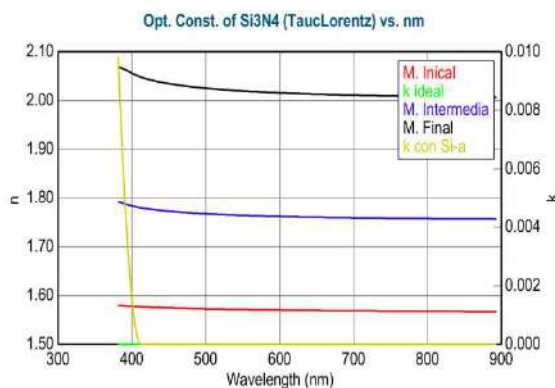


Figura 6. Gráficos del índice de refracción y el coeficiente de absorción, en función de la longitud de onda; de tres muestras obtenidas durante la etapa de mapeo.

Nombre	Espesor (nm)	Si-a (%)	Huecos (%)
Muestra Inicial	50.08	0	43.2
Muestra Intermedia	27.90	0	32.2
Muestra Final	111.09	0.9	3.6

Tabla 1. Valores de espesor, porcentaje de silicio amorfo y porcentaje de huecos presentes en 3 muestras representativas de la etapa de mapeo.

DISCUSIÓN.

En un principio tras la etapa de mapeo donde modificando las distintas variables del sistema se tomaron los valores por elipsometría de 3 muestras. La figura 6 y la tabla 1 muestran el descenso en el porcentaje de huecos de las muestras y

como consecuencia una aproximación paulatina de la función del índice de refracción al valor deseado de 2. En esta etapa las variables que se ajustaron continuamente fueron los flujos de gases (Argón: de 4-2 y Nitrógeno: 2-0.8), la potencia en la fuente (50-10w O reflejada) y la distancia entre blanco y sustrato hasta llegar a 4 cm aproximadamente.

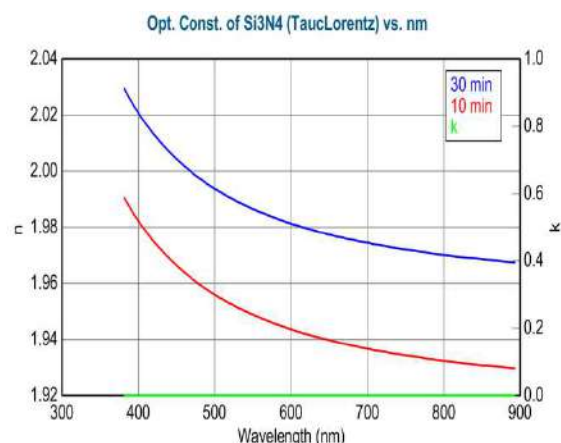


Figura 7. Gráficos del índice de refracción y el coeficiente de absorción, en función de la longitud de onda; de 2 muestras obtenidas al inicio de la etapa de reproducibilidad.

Nombre	Espesor (nm)	Si-a (%)	Huecos (%)
30 min	117.08	0	4.2
10 min	27.90	0	5.5

Tabla 2. Valores de espesor, porcentaje de silicio amorfo y porcentaje de huecos presentes en 2 muestras del inicio de la etapa de reproducibilidad.

Posteriormente en la etapa de reproducibilidad (Fig. 7 y Tabla 2) Se

observa que con las condiciones finales mencionada en materiales y métodos se obtuvieron porcentajes de huecos menores a 10 y funciones de índice de refracción muy cercanos a 2. Esta etapa está actualmente en desarrollo por lo que solo se pudieron mostrar los valores de dos muestras.

5.- CONCLUSIONES

Se obtuvieron las condiciones para sintetizar películas de Si_3N_4 transparente cuyo índice de refracción se encuentre cercano a 2 a través de la técnica de Sputtering Reactivo Rf con magnetrón. Este proyecto está en desarrollo y continúa en la etapa de reproducibilidad.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Feng, L., Liu, Z., Li, Q. and Song, W. (2006).** *Investigation of $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ films prepared on sapphire by r.f. magnetron reactive sputtering.* Applied Surface Science, 252(12), pp.4064-4070.
- [2].- **M.A. Signore, Et Al.** *Deposition of silicon nitride thin films by Rf magnetron sputtering: a material and growth process study.* Optical Materials 34 (2012) 632-638.
- [3].- *Sputtering Systems, In Handbook of Sputtering Technology (Second Edition), William Andrew Publishing, Oxford, 2012, Pages 77-139, ISBN 9781437734836,*
- [4].- *Sputtering Phenomena, In Handbook of Sputtering Technology (Second Edition), William Andrew Publishing, Oxford, 2012, Pages 41-75, ISBN 9781437734836,*
- [5].- **Martín, José.** *Elipsometría espectral y espectroscopia de modulación en aleaciones y superredes semiconductoras.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Vicerrectorado de Extensión Universitaria, 2001.

VIENDO LAS ONDAS SONORAS

ZYANYA SILVA, A. SALAS, JORGE MATA, BONIFACIO CAN

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: zyanya.silva@uabc.edu.mx; alejandro.salas24@uabc.edu.mx;

Resumen. Se elaboró un proyecto interactivo enfocado a alumnos de educación media y media superior en donde se expuso acerca de la naturaleza ondulatoria del sonido, se estableció con un experimento sencillo empleando láseres y espejos la representación de como la transmisión del sonido es mediante ondas, y se logró el interés de los estudiantes por las área de física e ingeniería principalmente la acústica.

Palabras claves: acústica, láser, sonido, ondas sonoras, proyección.

1.- INTRODUCCIÓN

Es común que pensemos en el sonido como algo que está implícito en la vida, es decir, que no tendemos a buscar más explicación sobre ese fenómeno.

Sin embargo, existe una rama completa de la física que estudia el sonido, nos referimos a la acústica, gracias a ella ahora comprendemos que el sonido es una onda longitudinal, que dependiendo de su frecuencia se clasifican en audible, ultrasónica o infrasónica, así como ahora se pueden describir mediante una ecuación sencilla y bien establecida.

La forma más sencilla de comprender conceptos complejos físicos es interactuar con ellos, por lo que experimentar de una forma didáctica permite que los estudiantes se familiaricen con los términos y los integren a su conocimiento, es por ello que actuamos en este proyecto con materiales propios relacionados con luz.

Por esta razón se decidió elaborar un experimento con el que se pudieran visualizar las ondas de sonido.

El osciloscopio es un instrumento que permite visualizar una señal luminosa o acústica dependiendo de su variación con el tiempo, el experimento

realizado es un osciloscopio muy primitivo pero en esencia ayuda a comprender los términos de acústica, ondas sonoras y transmisión, que es el principal enfoque de este proyecto.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES:

- Bocinas
- Globos
- Espejos
- Cinta
- Láseres
- Fuente de emisora de sonido

MÉTODO:

1. Se estira el globo y se coloca a modo de tambor en las bocinas, imitando una membrana.
2. Un espejo pequeño o un trozo es sujetado con la cinta a la membrana recién colocada en la bocina.
3. Los láseres son enfocados a los espejos, estos a su vez reflejan el haz luminoso sobre una pared blanca.
4. Las bocinas son conectadas a la fuente emisora de sonido.

3.- PARTE EXPERIMENTAL

Durante el desarrollo de la semana, se impartieron explicaciones del experimento a alumnos de educación básica y media, para esta demostración primero se comenzó con preguntas al

público sobre su previo conocimiento del sonido, posteriormente se comenzó con una breve introducción acerca de la naturaleza de las ondas sonoras, y como son transmitidas.

La segunda parte se constituyó de la explicación del mecanismo de funcionamiento experimental del proyecto, es decir, se explicó como de la fuente emisora de sonido reproducía una canción en las bocinas causando su vibración, al tener una membrana (globo) y el espejo, estas a su vez vibraban por lo que el láser al ser reflejado “dibujaba” patrones que cambian conforme los sonidos que percibimos ya que se diferencian por tono, intensidad y timbre.

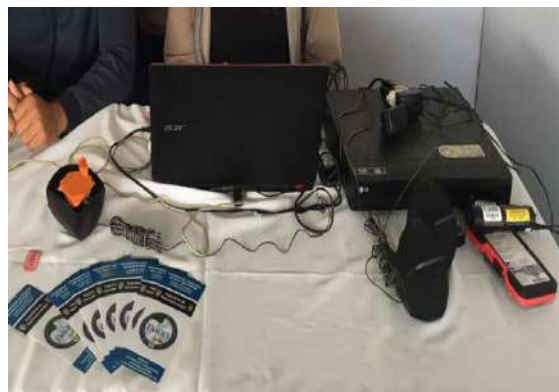


Figura 1. Sistema experimental, del lado izquierdo se aprecia una bocina con la membrana expuesta, en el centro el reproductor de música, por último del lado derecho se visualiza el láser apoyado sobre una caja plástica mientras es apuntado al espejo en una bocina.

Distintos sonidos producidos por las diferentes vibraciones de las moléculas que componen el aire explica

cómo consecuentemente la membrana vibrara de múltiples maneras que se traduce en movimientos del láser en direcciones variantes lo que hace los dibujos que podemos apreciar en el experimento.

4.- RESULTADOS

Se obtuvo un experimento en el que se mostraba el sonido de una manera visual.

El espacio de interacción entre los alumnos y la comprensión de conocimientos de una forma experimental es el principal resultado de este proyecto.

Al mostrar de forma tangible el concepto de sonido los estudiantes pueden comprender fácilmente la naturaleza de los fenómenos físicos por los que están rodeados día a día.



Figura 2. Resultados de un patrón para una canción reproducida por el sistema de visualización de ondas sonoras.

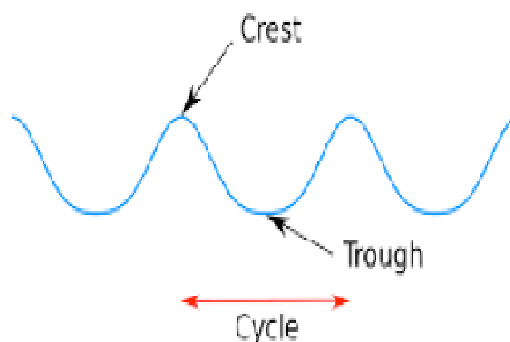


Figura 3. Partes de una onda de sonido

5.- CONCLUSIONES

Desarrollar proyectos prácticos para estudiantes de nivel medio o medio superior es una buena estrategia para presentar conceptos físicos de forma sencilla, a través de experimentos con los que se pretende comprendan el mundo que los rodea desde una perspectiva más profunda que refleje un gran interés por la ciencia.

También es una forma de permitir a los jóvenes cuestionarnos acerca de las carreras que imparte universidad abriendo una puerta para sembrar una semilla de interés sobre su futuro e incluso guiar a los estudiantes de último año de preparatoria a tomar una de las decisiones más importantes de su vida.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] Miret, J. (2010). *Medidas de amplitud y frecuencia con el osciloscopio. Resonancia con ondas sonoras.*

Manual de prácticas. Óptica.
Universidad de Alicante.

- [2] Universidad de Buenos Aires. (s.f).
Osciloscopio. FIUBA, consultado el 18

de octubre de 2018, recuperado de
<http://web.fi.uba.ar/>

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CON FINES EDUCATIVOS Y DE ENTRETENIMIENTO

COTA LÓPEZ NORMA ALICIA ^{1a}, FERNÁNDEZ GARCÍA ELIZABETH ^{1b}, LARA BAHENA DANNY ^{1c}, RODRÍGUEZ ROBLES MARÍA DEL MAR ^{1d}, AMAYA PARRA GUILLERMO ¹, TORREZ CARRANZA HÉCTOR ¹, DÍAZ MENDOZA HAYDEE

¹FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: a341841@uabc.edu.mx^{1a}, a346715@uabc.edu.mx^{1b}, danny.lara@uabc.edu.mx^{1c},
maria.del.mar.rodriguez.robles@uabc.edu.mx^{1d}

Abstract. *En la actualidad el nivel educativo en México presenta un rezago a nivel mundial encontrándose en el lugar 52 y 56 de 72 países evaluados en la prueba PISA en las áreas de lectura, ciencias y matemáticas respectivamente; aunado a este problema, se ha detectado una gran desigualdad en la calidad de educación y en la distribución de recursos educativos a las escuelas. Por lo cual "EXPERIZAJE" tiene el objetivo principal de proporcionar a la sociedad y sector educativo material didáctico de calidad para fomentar el interés y conocimiento en las ciencias, brindando a los usuarios una experiencia de aprendizaje única a través de juegos. Se diseñaron y fabricaron 3 juegos: NanoMaze, QuanTwist y ADN-Block, partiendo de un sustento teórico para el diseño y descripción de los fenómenos y temáticas tratados en cada juego; posteriormente estos fueron maquinados utilizando la fresadora y CNC. Estos juegos fueron presentados a estudiantes de nivel básico, medio superior y superior, resultando en buenas críticas hacia los productos por parte de los usuarios y docentes. Se cumplió el objetivo de despertar el interés en la ciencia, y ofrecer una experiencia de aprendizaje para promover y difundir la ciencia con fines educativos.*

Palabras claves: material didáctico, juegos, aprendizaje

1.- INTRODUCCIÓN

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) es una evaluación internacional trienal que busca evaluar los sistemas educativos a nivel mundial, probando las habilidades y conocimientos de estudiantes de 15 años, donde se evalúan 3 áreas

principales: lectura, matemáticas y ciencia.

México se encuentra a nivel mundial en el lugar 56 de 72 países en el área de ciencias y matemáticas, y el lugar 52 en el área de Lectura de la prueba PISA. (Véase figura 1).

Menos del 1% de los estudiantes en México lograron alcanzar niveles de competencia de excelencia (5 y 6) en las 3 áreas.

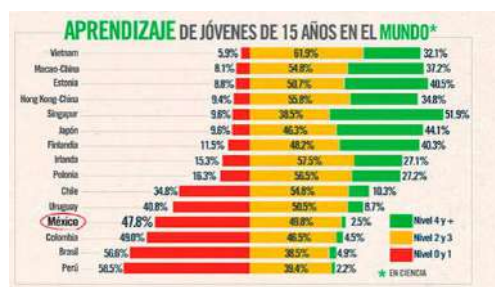


Figura 1. Resultados de la prueba PISA en el área de ciencia.

El 42% de los estudiantes mexicanos no alcanza el nivel mínimo de competencias de lectura (nivel 2). Considerado como el nivel de competencia desde el cual los estudiantes comienzan a demostrar las habilidades lectoras que les permitirá participar efectiva y productivamente en la sociedad moderna. Además, solo el 0.3% de los estudiantes en México alcanza niveles de excelencia (5 y 6).

El 48% de los estudiantes mexicanos no alcanza el nivel 2 en ciencias (el cual es el más bajo entre los países según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico por sus siglas OCDE). En este nivel los alumnos son capaces de hacer uso de su conocimiento básico de los contenidos y procedimientos de ciencias para identificar una respuesta apropiada, interpretar datos e identificar las

preguntas que emergen de un simple experimento. Y solo el 0.1% de los estudiantes alcanza niveles de excelencia.

El 57% de los estudiantes no alcanza el nivel básico de competencia (nivel 2) en matemáticas. Los estudiantes que no alcanzan este nivel pueden de vez en cuando realizar procedimientos rutinarios, tales como operaciones aritméticas en situaciones donde todas las instrucciones se les son dadas, pero tienen problemas identificando cómo una (simple) situación del mundo real puede ser representada matemáticamente (por ejemplo, comparar la distancia total entre dos rutas alternativas, o convertir precios a una moneda diferente). Y solo el 0.3% de los estudiantes alcanza niveles de excelencia.

De este estudio también se obtuvo que a los 15 años los jóvenes de las familias más pobres tienen 3.9 años de retraso en el aprendizaje en comparación con los jóvenes de familias más ricas en México. Y estos últimos tienen 1 año de retraso con referencia a los jóvenes de las familias más pobres de otros países (Vietnam, Estonia, Canadá, Reino Unido).

Ante el inminente crecimiento demográfico de la ciudad de Ensenada y la demanda de una mejor calidad de educación a todos los alumnos, si bien es cierto existen diversas empresas que ofrecen el servicio y la atención al cliente a fin de satisfacer esta demanda, hemos

detectado una gran desigualdad de en la calidad de educación y en la distribución de recursos educativos a las escuelas. Ante esta apatía de la competencia en este rubro, nuestro equipo, “EXPERIZAJE” se ha visto en la necesidad de incursionar en mantener programas de emprendimiento social, además de implementar nuevas técnicas en el diseño de materiales de aprendizaje escolar.

El compromiso principal de este proyecto es proporcionar un acercamiento a la sociedad y sector educativo con material didáctico de calidad para fomentar el interés y conocimiento en las áreas de la física, química y biología. Brindando a los usuarios una experiencia de aprendizaje única a través de juegos. Así mismo como encaminar al público general a los conocimientos básicos del estudio de la nanotecnología. Por lo tanto, se diseñaron 3 juegos didácticos:

- **QuanTwist:** La temática del juego es el modelo estándar de física de partículas. Se compone de 3 partes, una lona pintada con 16 círculos de 4 diferentes colores (4 de cada color), un tablero con una flecha giratoria y un dado con los 6 quarks. Dentro del juego, la flecha giratoria indica que parte del cuerpo debes colocar en cada círculo de color.

- **ADN-Block:** Juego en donde se apila una torre de barras de madera con el objetivo de extraer las barras una a una para formar una torre más alta. El que tumba la torre pierde. El diseño de la torre se basa en la estructura del ADN.

- **NanoMaze:** La temática es la liberación de fármacos a través del cuerpo. En este caso el juego es un cubo con diferentes laberintos en cada cara. El objetivo del jugador será llevar la canica hasta la última cara del cubo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En seguida se enlistan los materiales de cada uno de los juegos (ver tabla I):

Tabla I. Materiales

QuanTwist	ADN-Block	NanoMaze
Lona	Barrote de madera	Barrote de madera
Cartón foamboard	Acrílico	Tinta para madera
Madera para flecha	Tinte para madera	Postas
Tornillo	Alambrón	
Tuerca		

Para el NanoMaze se utilizó la fresadora para maquinarse el laberinto en la madera; mientras que el ADN-Block fue hecho en CNC y el QuanTwist impreso en plotter.

3. PARTE EXPERIMENTAL.

A continuación, se muestran imágenes del proceso de elaboración (ver figuras 2,3 y 4).



Figura 2. Maquinado del laberinto del NanoMaze



Figura 3. Proceso de pintado de las piezas del ADN-Block con tinte



Figura 4. Corte de las piezas de ADN-Block en CNC

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 5 se muestra el diseño del QuanTwist terminado.



Figura 5. Diseño del QuantTwist

En la figura 6 se muestra el ADN-Block terminado.

**Figura 6.** ADN-Block terminado.

La figura 7 muestra el Nano Maze maquinado y barnizado, antes de colocar el acrílico y la posta.

**Figura 7.** Nano-Maze terminado, antes de poner acrílico.

Por otro lado, en la figura 8 a 10 se muestra a los chicos jugando el QuantTwist.

**Figura 8.** Presentación del juego QuantTwist y NanoMaze durante las jornadas de ingeniería.**Figura 9.** Estudiantes de primaria probando Quantwist



Figura 10. Estudiantes universitarios divirtiéndose con Quantwist.

5.- CONCLUSIONES

Se realizaron encuestas de aceptación de los productos diseñados (QuanTwist, NanoMaze y ADN-Block), resultando en buenas críticas hacia los productos, con opciones de mejora para poderlo promover como herramientas que incentiven el conocimiento en estas áreas.

Se cumplió el objetivo de promover y

difundir la ciencia a través de juegos de manera fácil y divertida.

Se logró demostrar que los juegos despertaban el interés de niños, adolescentes e inclusive jóvenes de universidad. Por otro lado, los maestros también presentaron un gran interés por adquirir estos juegos debido a los temas que se presentaron.

6. REFERENCIAS

[1] PISA 2015 recuperado de:
<http://www.compareyourcountry.org/pisa/country/MEX?lq=en>

[2] Programa PISA – Resultados y Guía México (2016) recuperado de
<https://www.editorialmd.com/blog/programa-pisa-resultados-me>

SÍNTESIS DE NANO FLUIDO A BASE DE PARTÍCULAS DE Y PARA EL AUMENTO DE EFICIENCIA EN COLECTORES SOLARES

DANIELLA VILLA MIRANDA*, GUILLERMO AMAYA PARRA & JORGE
MATA RAMÍREZ

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA
PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: daniella.villa@uabc.edu.mx

Resumen: La eficiencia de colectores solares se mira comprometida debido a la ubicación geográfica en la que se utilice el sistema, para apoyar la transferencia de energía se buscó realizar un nano fluido a base de partículas de Alúmina para aprovechar sus propiedades térmicas y conductoras. Utilizando la técnica de síntesis hidrotermal se pudo sintetizar nano partículas de alúmina con una morfología de hojuela, se realizaron diferentes concentraciones de los reactivos con propósito de poder influir en la morfología de estas, a continuación, se muestran la metodología utilizada así como los resultados satisfactorios del proyecto.

Palabras Clave: nano partículas de alúmina, hidrotermal.

1.- INTRODUCCIÓN

Las energías limpias son una prioridad en el desarrollo de la sociedad actual, estas brindan sustentabilidad y energía con menores consecuencias a diferencia de la quema de hidrocarburos fósiles. Existen distintos dispositivos para la obtención de energía, en el área solar están las celdas fotovoltaicas, colectores solares otras como hidroeléctricas. Energía eólica, mareomotriz geotérmica y biomasa.

Se entiende por colector solar al dispositivo que está modelado y diseñado para recolectar la energía proveniente del sol y transmitirla a un fluido para elevar la temperatura con el fin de utilizarla preferentemente con fines domésticos [1-2]. Estos colectores se dividen en dos conjuntos: los de baja temperatura, utilizados fundamentalmente en sistemas de calefacción domésticos proveyendo agua caliente sanitaria y en su caso climatización de aljibes o piscinas, y los colectores de alta temperatura, los cuales

requieren de un diseño más robusto, y están compuestos en una estructura de espejos, y que son utilizados principalmente para producir vapor dentro del dispositivo y que posteriormente moverá mecánicamente una turbina que generará finalmente energía eléctrica [3].

En este trabajo nos concentramos en los colectores solares parabólicos, estos están compuestos por una lámina reflejante que acumula un flujo de rayos en el foco de la parábola donde se encuentra situado un tubo absorbedor que está dentro de algún fluido conductor. Existe una amplia variedad de fluidos térmicos para canales parabólicos, siendo los principales:

- Aceites o siliconas sintéticos
- Aceites minerales
- Sales fundidas
- Agua
- Líquidos iónicos
- Aire u otro gas

Se está desarrollando un fluido que aumente la eficiencia del colector solar (*CPC, por sus siglas colector parabólico compuesto*) siendo más térmico y conductor que otros fluidos convencionales, también se espera poder utilizar este mismo para un refrigerante

alternativo menos contaminante comparado con el NH_3 .

2.- MATERIALES

- Urea
- Nitrato de Aluminio no hidratado
- Agua desionizada
- Autoclave
- Horno térmico
- Agitador magnético
- Plancha Térmica

3.- METODO

Utilizando la técnica de síntesis hidrotermal se pudo sintetizar nano partículas de alúmina con una morfología de hojuela.

La síntesis hidrotermal es aquella reacción química heterogénea que ocurre en un medio acuoso a diferentes condiciones de temperatura y presión.

En estas condiciones, los compuestos químicos disueltos usualmente tienen baja solubilidad a temperatura y presión, encuentran las condiciones apropiadas para actuar en reacciones químicas, como es el caso de una nucleación y posterior cristalización. Se realizaron diferentes concentraciones de los reactivos con propósito de poder influir en la morfología de estas, a continuación se muestran la metodología utilizada así como los resultados satisfactorios del proyecto.

Se comenzó pesando los siguientes reactivos y midiendo el solvente.

Se puso la mezcla en agitación por 30 min, después la muestra se colocó dentro de una autoclave en el horno térmico a 150 °C por 24 horas.

Después del tiempo en el horno se obtuvieron las nanopartículas, estas se centrifugaron y se eliminó el sobrenadante.

Se secaron en un horno a 80 °C por 24 horas.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se realizaron caracterizaciones mediante la técnica de microscopía SEM. Las imágenes las mostramos a continuación

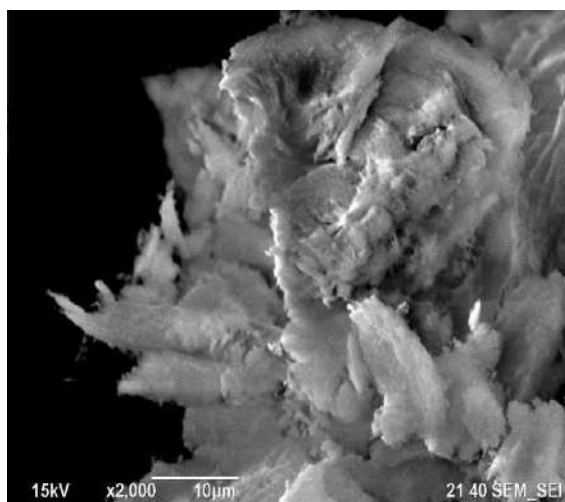


Figura 1. Imagen de las partículas obtenida en SEM mostrando nanopartículas de alúmina con una morfología de hojuela.

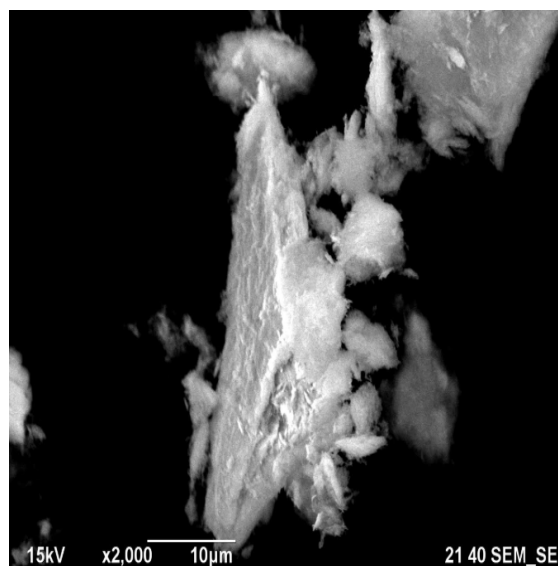


Figura 2. Imagen de las partículas obtenida en SEM mostrando una variación morfológica en las estructuras.

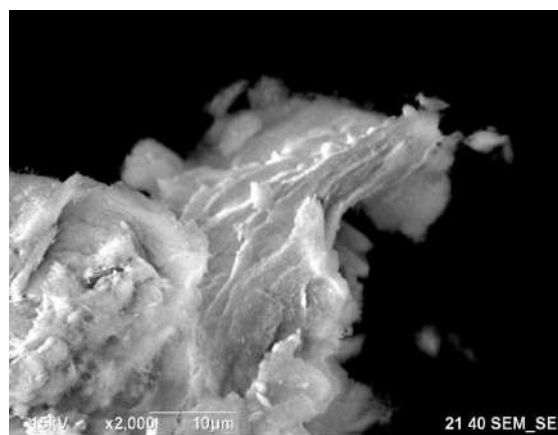


Figura3. Imagen de las partículas obtenida en SEM mostrando una estructura diferente en un incremento en el área superficial

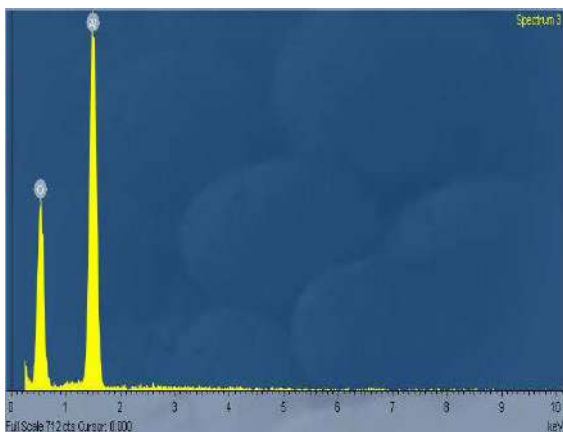


Figura 4. Imagen de los picos encontrados en la muestra realizada en SEM.

Diseño y construcción del colector solar

Se realizó un diseño del colector solar parabólico en *Solid Works*, este se encuentra a una escala de $\frac{1}{4}$ a su tamaño real.



Figura 5. Imagen frontal del diseño de CPC realizado en Solid Works.

Como se puede observar en el arreglo experimental, se buscara medir temperatura a la entrada y salida del tubo absorbedor, así como el flujo del nanofluido, esto para considerar cuanta

radiación es convertida en energía térmica.

Urea	Nitrato de Aluminio	Agua destilada
1.43 gr	1.20 gr	80 ml

Tabla 1. Cantidad de reactivos utilizados en la síntesis.

Simulación del trazado de rayos

Se realizó una prueba, para poder observar el flujo energético que se llevaría a cabo dentro de la parábola del colector, este se realizó con la ayuda del programa *TracePro*, a continuación se muestran las imágenes del flujo al que es sometido el tubo absorbedor, cada línea es un rayo con una potencia de 1 Watt, para una total irradiación de 1000 W/m^2 .

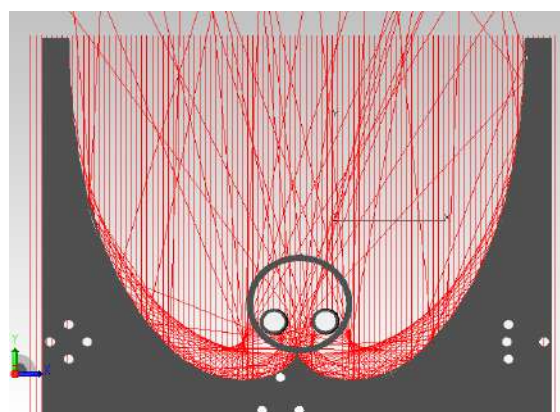


Figura 6. Imagen del trazado de rayos dentro de la parábola.

Con la ayuda de esta simulación se buscó aumentar la eficiencia del

colector con la utilización de un sistema de seguimiento, a continuación se muestra la imagen del trazado de rayos en cierta inclinación.

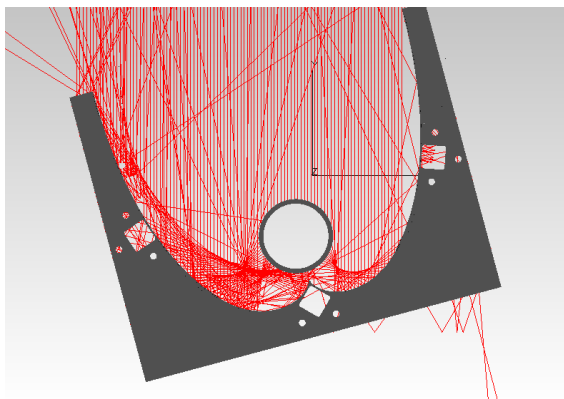


Figura 7. Diseño del colector solar parabólico en *Solid Works* con inclinación a 20°

5. - CONCLUSION

Se obtuvo una síntesis exitosa ya que según la caracterización en SEM en la muestra solo se encontraron dos picos correspondientes a Al y O_2 .

El aumento de urea si logró influir en la morfología de las partículas, hubo un incremento en el área superficial lo cual es apto para su utilización. Actualmente se está trabajando en la construcción del arreglo experimental, este se realizara con diferentes concentraciones de partículas en el fluido así como una comparación de morfología con otras partículas de Alúmina. El concentrador solar será realizado mediante una impresora 3D con un filamento de ABS, las mediciones de

equipo se realizaran en un equipo de simulación de radiación solar brindado por la UNAM.

Este dispositivo tiene potenciales aplicaciones no solo para la obtención de energía eléctrica, si no para sistema de desalinización de agua y tratamiento de aguas residuales, debido a la utilización de las nanopartículas de ZnO y Al_2O_3 que cuentan con propiedades bactericidas y microbianas.

6.- BIBLIOGRAFIA

- [1].-M. Brust, M. Walker, D. Bethell, D. J. Schiffrin, R. Whyman, J.Chem. Soc. Chem. Commun. (1994), 801 – 802; *Synthesis of thiol-derivatised gold nanoparticles in a two-phase Liquid-Liquid system*
- [2].- Allen C. Templeton, W. Peter Wuelfing, and Royce W. Murray*. *Monolayer-Protected Cluster Molecules*. Kenan Laboratories of Chemistry, University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina 27599-3290. Acc. Chem. Res., 2000, 33 (1), pp 27–36, DOI: 10.1021/ar9602664
- [3].- U. Drechsler, B. Erdogan, and V. M. Rotello, Nanoparticles: Scaffolds for molecular recognition, Chem.-Eur. J. 10(22), 5570–5579 (2004).
- [4].- Muhamad Abdullah Mazhar Mehmood Jamil Ahmad Single step hydrothermal synthesis of 3D urchin like structures of AACH and aluminum oxide with thin nano-

spikes. July 2012. *Ceramics International* 38(5):3741–3745. DOI: 10.1016/j.ceramint.2012.01.019

- [5].- Alexios Papadimitratos, Sarvenaz Sobhansarbandi, Vladimir A. Pozdin, Anvar Zakhidov, Fatemeh Hassanipour (2017). Evacuated Tube Solar Collectors Integrated With Phase Change Materials and Silicone Oil. June 2017. DOI:

10.1115/POWER-ICOPE2017-3520.

Conference: ASME 2017 Power Conference Joint With ICOPE-17 collocated with the ASME 2017 11th International Conference on Energy Sustainability, the ASME 2017 15th International Conference on Fuel Cell Science, Engineering and Technology, and the ASME 2017 Nuclear Forum.

SÍNTESIS Y PRODUCTO BIODEGRADABLE BASADO EN ESPECIES VEGETALES Y DERIVADOS DE PRODUCTOS ANIMALES

GABRIELA IRENE CARBALLO LÓPEZ¹, ALEJANDRA LÓPEZ PERAZA², GÉNEVA KRYSTEL MARTÍNEZ ZÚÑIGA³, GUILLERMO AMAYA PARRA⁴

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: ¹ carballo.gabriela@uabc.edu.mx, ² alejandra.lopez.peraza@uabc.edu.mx, ³ martinez.geneva@uabc.edu.mx, ⁴ amaya@uabc.edu.mx.

Resumen: Desde la aparición de los plásticos hasta la actualidad, su uso ha ido incrementando de manera exponencial, tanto que su utilización es prácticamente indispensable en diversos sectores. Debido a esto, la contaminación por dichos materiales ha sido un problema muy grave en estos años. En este trabajo se logró la generación de un plástico biodegradable, el cual aproveche los vastos recursos de la región como lo es el nopal. En base a la síntesis de este producto se busca la generación de alternativas para los plásticos de utilización rápida como son los desechables.

Palabras claves: *plástico de un solo uso, biodegradable, nopal, material alternativo*

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria de los productos plásticos es basada en el petróleo como materia prima. La demanda de estos productos ha ido en aumento desde su surgimiento en 1860 cuando Wesley Hyatt generó un sustituto del marfil en las bolas de billar a partir de un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de

disolvente de alcohol. Hoy en día los materiales plásticos representan una utilidad indispensable en diversas actividades tanto industriales como cotidianas.

En los últimos años, la venta y distribución de productos plásticos biodegradables ha incrementado, debido a la preocupación de la sociedad por el cuidado del medio ambiente. Así como la responsabilidad social de las empresas

por buscar un enfoque ecológico en sus procesos y productos.

En mayo del presente año, la Comisión Europea propuso 10 reglas para la reducción de producción, consumo y desecho de plásticos. Entre esas reglas figura ^[1]:

1.-La prohibición de los plásticos de un sólo uso (como los utensilios, vasos, bolsas y platos desechables) a menos que sean biodegradables o compostables

2.-La implementación de leyes regulatorias sobre el obsequio de productos desechables (como cajas, bolsas y utensilios).

3.-Los productores de plásticos deberán de ayudar a costear la colección y tratamiento de los desechos plásticos, por lo que se enfatizará el uso de materiales ecológicos, biodegradables o compostables, alternativos a los actuales.

3.-Nuevos requerimientos para etiquetar los productos con instrucciones para el desecho efectivo de los plásticos.

Uniéndose al movimiento europeo, en el municipio de Ensenada en 2019 entrará en vigor la reforma del artículo 43 Quarter del Reglamento para el Control de Calidad Ambiental del Municipio de Ensenada, la cual prohibirá que los sitios mercantiles y de servicios proporcionen bolsas plásticas y utensilios desechables a sus clientes; esto con el objetivo de que

para el 2022 se elimine el uso excesivo de bolsas plásticas en el municipio ^[2].

Por estas razones se decidió encontrar un material alternativo a los plásticos a base de petróleo, específicamente para su uso en productos de un sólo uso, como las bolsas desechables. Entre la literatura referente a plásticos biodegradables se encontraron pocas que utilizaran el nopal como base ^{[3],[4],[5]}. Asimismo, se procuró llevar a cabo una síntesis económica, fácil y rápida, tomando en cuenta que se busca industrializar la producción de nuevos plásticos: biodegradables que cubran las necesidades humanas como lo hace un plástico convencional a base de petróleo.

El objetivo de este trabajo es sintetizar un plástico biodegradable a base de nopal y derivados de producto animal y evaluar su Biodegradabilidad al estar expuesto a la intemperie.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en el laboratorio Nano 1 de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD), de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Campus Sauzal, Ensenada.

3.- PARTE EXPERIMENTAL

Aquí describen detalladamente cómo han realizado el proyecto, incluir figuras, fotos, esquemas, etc.

Lo cual consiste en describir del montaje del proyecto, experimento, e investigación realizada. Aproximadamente en una o dos hojas.

Reactivos y equipo

Tabla 1: Reactivos y equipo utilizado para la síntesis del plástico biodegradable a base de nopal

Nopal	Termómetro
Humectante	Termoplato con agitador magnético
Proteína	Licuada
Cera animal	Molde
Vasos de precipitado	Balanza digital

Con propósito de patentar el procedimiento para la síntesis del plástico biodegradable, nos reservamos los detalles de los reactivos y las especificaciones en la secuencia de pasos.

Síntesis del plástico biodegradable

1. Al nopal licuado se le agregó proteína con agitación magnética de 600 rpm.

2. Se calentó la mezcla a 70° C por 10 minutos con la misma agitación magnética.
3. Se agregó un tipo de alcohol líquido y cera animal a la mezcla. Se calentó por 15 minutos a 90° C y con la misma agitación magnética
4. Se vertió la mezcla caliente a un molde.
5. Se dejó secar 48 horas y se retiró del molde. Se dejó secar por los 5 días siguientes.



Fig.1: Nopal licuado con licuadora convencional.

Prueba de biodegradabilidad

Una vez que pasaron los 5 días de secado fuera del molde, el plástico se colocó en un medio propicio para el desarrollo de bacterias, exposición a las condiciones climatológicas y radiación solar.

Se tomaron fotografías para documentar la degradación del plástico a

través del tiempo. La prueba duró 1 mes: del 15 de septiembre al 15 de octubre de 2018 en la ciudad de Ensenada, Baja California.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS:

Un plástico flexible y resistente, con el grosor y forma dado por el molde usado, con un color verde claro con zonas más oscuras que otras.

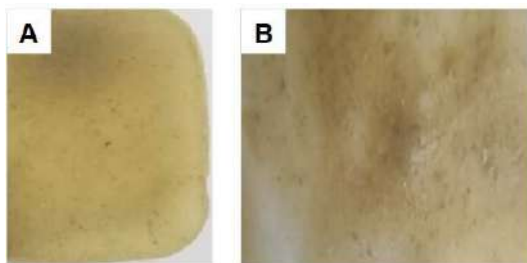
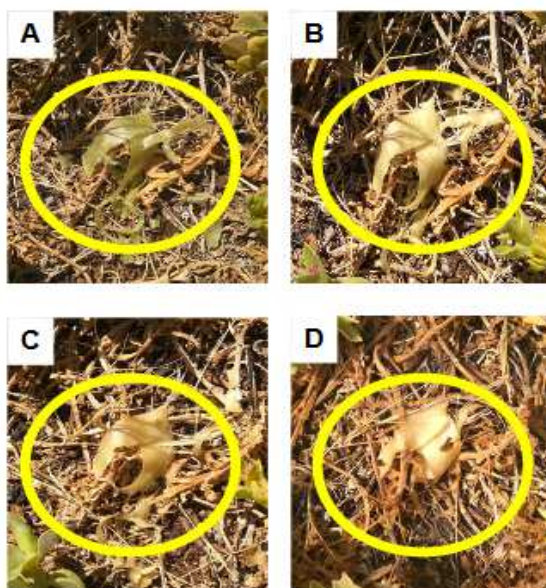


Fig.2: Plástico biodegradable A) con la forma del molde donde se secó por 48 horas, B) un acercamiento al plástico al estirarlo.



μ

Fig.4: Resultados de la prueba de Biodegradabilidad del plástico sintetizado: A) Primer día, B) 5 días después, C) 10 días después y D) 14 días después



Fig.5: Resultado al mes de la prueba de Biodegradabilidad del plástico sintetizado.

DISCUSIÓN:

Una característica no deseada en los plásticos biodegradables fue el grosor no homogéneo de la película, lo que también se vio reflejado en el color verde claro con manchas oscuras, como se observa en la Fig.2. Esto se podría mejorar al momento de verter la mezcla sobre el molde; sin embargo, se advirtió cierta dificultad para esparcir la mezcla caliente sobre el molde (ya que fue manual) porque ésta se enfriaba y endurecía con relativa rapidez. Para evitar grosores y colores no homogéneos en el plástico biodegradable, se propone el uso de moldes de dos caras, con el cual

se controle el espesor y relieve de la mezcla y que se abra para dejar secar.

Los resultados indican una degradación satisfactoria del plástico sintetizado con productos vegetales y derivados de productos animales. La prueba de Biodegradabilidad a la intemperie muestra que la radiación solar decolora rápidamente el plástico, como se puede observar en la Fig.4b. A partir de la segunda semana, el plástico empieza a presentar agujeros (Fig.4), los cuales se agrandan al mes (Fig.5).

5.- CONCLUSIONES

Se cumplió el objetivo principal de la generación de un plástico biodegradable con características similares a las de un plástico convencional, el cual pudiera servir como base para una nueva generación de plásticos desechables.

Este estudio se enfocó en la evaluación cualitativa de la Biodegradabilidad del plástico a base de especies vegetales y derivados de productos animales. Futuros experimentos consistirán en pruebas de Biodegradabilidad en composta y en agua; de resistencia y elasticidad; temperatura de transición vítrea; etc.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Comisión Europea** (28 de mayo de 2018) *Single-use plastics*. Consultado el 23 de octubre de 2018 en: https://ec.europa.eu/commission/news/single-use-plastics-2018-may-28_en
- [2].- **García, Jayme** (17 de julio de 2018) *Aprueba Cabildo de Ensenada prohibir uso de bolsas de plásticos en establecimientos comerciales*. La Frontera Consultado el 23 de octubre de 2018 en: <https://www.frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/Ensenada/17072018/1357598-Aprueba-Cabildo-de-Ensenada--prohibir--uso-bolsas-de-plasticos-en--establecimientos--comerciales.html>
- [3].- **Instituto Superior Autónomo de Occidente A.C.** (2016). *Mezcal y proceso, para elaborar un material plástico biodegradable*. WO 2016/093685 A1.
- [4].- **Pascoe Ortiz, S.; Martínez Martínez, C.& Varela Echavarría, J.M.** (2013) *Formulación de una película plástica utilizando nopal verdura spp.* Universidad del Valle de Atemajac, 15 págs.
- [5] (29 de septiembre de 2013) El plástico de nopal (una alternativa sustentable). Recuperado de: www.feriadelasciencias.unam.mx/anterior/s/feria21/feria118_01_el_plastico_del_nopal_una_alternativa_sustentable.pdf

PROCEDIMIENTO INDUSTRIAL PARA EL RECUBRIMIENTO ANTI-REFLEJANTE SOBRE LENTES OFTÁLMICAS

VALADEZ ANDRADE LILIANA MARLEN, GASPAR MONTAÑO CISNEROS

DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS.

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: Correo: marlen.valadez@uabc.edu.mx

Resumen: A lo largo de los últimos años se han generado gafas o lentes anti-reflejantes, cuyo objetivo principal es disminuir al máximo los reflejos, ya que estos se traducen a visión con imágenes dobles, deslumbramientos, entre otros. En Augen Ópticos se ha implementado la técnica de evaporación térmica para depositar capas delgadas de óxidos metálicos sobre lentes oftálmicas, además de una serie de pruebas de calidad para asegurar sus propiedades cosméticas, de dureza, resistencia al impacto, adhesión, transmisión de luz y color, por medio de técnicas como Inspección cosmética, Hardness Tester adaptado, Drop ball Test, Cross Hatch Tape y con el equipo de espectrometría UV-1800 Shimadzu. Se han estudiado los valores arrojados por las pruebas de calidad en distintos lentes oftálmicos y documentado el proceso ideal para obtener lentes de alta calidad.

Palabras clave: Recubrimientos ópticos, película anti-reflejante lentes oftálmicas

1.- INTRODUCCIÓN

Las lentes antirreflejantes están tratadas con una finísima capa formada por múltiples capas que virtualmente eliminan los reflejos. Este recubrimiento se denomina tratamiento antirreflejante (AR) y permite que toda la luz disponible pase a través de la lente. [2]

Todas las superficies ópticas producen reflexión, es decir, cuando la luz incide sobre las lentes parte de esa luz se refleja, producen molestos brillos, deslumbramientos y pérdida de

contraste. Con el tratamiento antirreflejante en los lentes conseguimos diversos beneficios que se detallan a continuación:

Beneficios de los lentes antirreflejantes

- Elimina los reflejos y deslumbramientos.
- Mitiga el enrojecimiento, fatiga visual, picor y el escozor.
- Protege de la radiación UV.
- Visión más nítida y natural puesto que aumenta el contraste.
- Incrementa la agudeza visual hasta en un 10%.
- Prevención de patologías oculares como la DMAE (Degeneración Macular Asociada a la Edad)

Proceso antirreflejante en lentes

- **Recubrimiento antirrayas:** Después de tallarse, las lentes antirreflejantes deben recibir un recubrimiento antirrayas para que dure más. Se aplica un baño con un sistema térmico curado o al igual que la protección UV.
- **Limpieza** (manual y ultrasónica): Las lentes se limpian bien para quitarles los desechos y partículas de la superficie.
- **Desgasificación:** Las lentes pasan a un tanque de reacción para removerles la humedad interna y prepararlas para que acepten bien el recubrimiento antirreflejante. El material de la lente determina la temperatura del horno y el tiempo del proceso.
- **Inspección:** Se revisan las lentes antes de pasar a la cámara de vacío.
- **Recubrimiento al vacío:** Los lentes se dejan dentro de una cámara de vacío, en donde se le aplican las capas antirreflejante en las dos superficies cóncava y convexa, ya sean plásticos de bajo, mediano o alto índice de refracción.
- Se dejan las lentes en un domo rotatorio. La cámara se sella y se define la presión de vacío necesaria con las bombas de vacío. Se sueltan químicos inorgánicos de bajo, medio y alto índice dentro de un cañón de electrones que luego los evaporara para que se depositen, una capa a la vez.
- Por último, se aplica la capa hidrofóbica más externa. Luego se retiran los lentes, se inspeccionan y se envían al área de calidad. [2]

El uso de lentes antirreflejantes está recomendado para aquellas personas que pasan muchas horas frente a pantallas con luz artificial, trabajan directamente bajo el sol o pasan muchas horas en la carretera, sobre todo en la noche, donde

la ausencia de deslumbramientos mejorará la seguridad.

EVAPORACIÓN TÉRMICA EN VACÍO

La técnica de deposición por evaporación térmica en vacío consiste en el calentamiento hasta la evaporación del material que se pretende depositar. El vapor del material termina condensándose en forma de lámina delgada sobre la superficie fría del sustrato y las paredes de la cámara de vacío. Normalmente la evaporación se hace a presiones reducidas, del orden de 10^{-6} o 10^{-5} Torr, con objeto de evitar la reacción del vapor con la atmósfera ambiente. A estas presiones bajas, el recorrido libre medio de los átomos de vapor es del orden de las dimensiones de la cámara de vacío por lo que estas partículas viajan en línea recta desde la fuente de evaporación (crisol) hasta el sustrato. Esto da lugar a fenómenos de 'sombreado' en piezas de 3D sobre todo en aquellas regiones no directamente accesibles desde la fuente de evaporación. Al mismo tiempo, en las técnicas de evaporación térmica la energía media de llegada de los átomos de vapor a la superficie del sustrato suele ser baja (del orden de kT, es decir décimas de eV) lo cual puede afectar seriamente la morfología de las capas, resultando frecuentemente un material poroso y poco adherente.

En las técnicas de evaporación térmica, el calentamiento del material puede llevarse a cabo por diferentes métodos. En los equipos

disponibles en el laboratorio se utiliza bien sea el calentamiento mediante resistencia (efecto Joule) o bien sometiendo el material a un bombardeo intenso de electrones de alta energía, generalmente varios KeV, procedentes de un cañón de electrones (calentamiento por haz de electrones). [1]

EVAPORACIÓN POR CALENTAMIENTO MEDIANTE RESISTENCIA

En la técnica de deposición mediante evaporación, el calentamiento del material hasta la fusión se lleva a cabo mediante el paso de corriente eléctrica a través de un filamento o placa metálica sobre el cual se deposita el material (efecto Joule). El material en forma de vapor se condensa entonces sobre el substrato. También se usan otras formas de calentamiento como el de inducción mediante una bobina de RF rodeando un crisol de grafito o de BN, donde se funde el material que se quiere evaporar. El montaje de la técnica es simple, y resulta muy apropiada para depositar metales y algunos compuestos de bajo punto de fusión (Al, Ag, Au, SiO, etc.).

Los metales típicos usados como resistencia de calentamiento son el tantalio (Ta), molibdeno (Mo), wolframio o tungsteno (W) los cuales presentan una presión de vapor prácticamente nula a la temperatura de evaporación ($T_{\text{evap}} = 1000\text{-}2000\text{ }^{\circ}\text{C}$). Cuando se utiliza un filamento en forma de hélice arrollada sobre el material, es conveniente que el material evaporante moje el metal. [1]

EVAPORACIÓN POR CALENTAMIENTO MEDIANTE HAZ DE ELECTRONES

Esta técnica está basada en el calentamiento producido por el bombardeo de un haz de electrones de alta energía sobre el material a depositar. El haz de electrones es generado mediante un cañón de electrones, el cual utiliza la emisión termoiónica de electrones producida por un filamento incandescente (cátodo). Los electrones emitidos, en forma de corriente eléctrica, son acelerados hacia un ánodo. El ánodo puede ser el propio crisol o un disco perforado situado en sus proximidades. A menudo se incluye un campo magnético para curvar la trayectoria de los electrones, situando el cañón de electrones por debajo de la línea de evaporación.

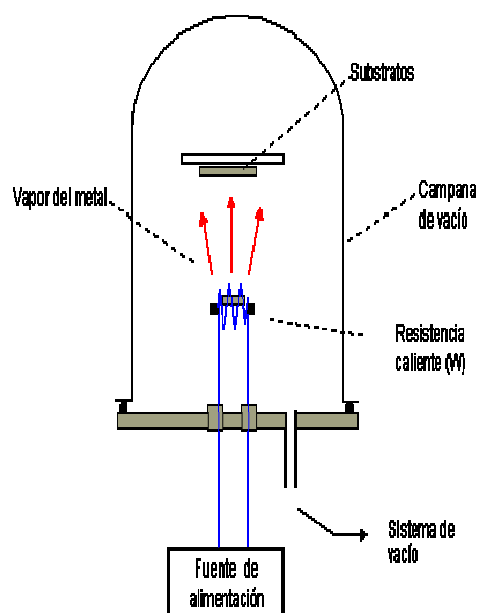


Figura 1: Esquema de equipo de deposición mediante calentamiento por resistencia.

Debido a la posibilidad de focalización de los electrones es posible obtener un calentamiento muy localizado (puntual) sobre el material a evaporar, y con una alta densidad de potencia de evaporación (varios KW). Esto permite un control de la velocidad de evaporación, desde valores bajos hasta muy altos y, sobre todo, la posibilidad de depositar metales de alto punto de fusión. El hecho de tener el crisol refrigerado evita problemas de contaminación producida por el calentamiento y la desgasificación de las paredes de la cámara de vacío. En la figura se da un esquema del equipo de evaporación por bombardeo electrónico utilizado en el laboratorio. [1]

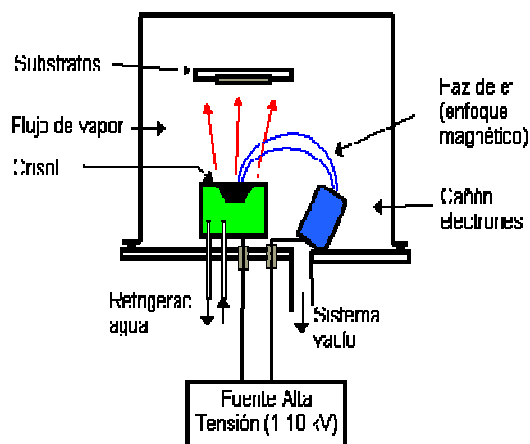


Figura 2: Esquema de equipo de deposición mediante haz de electrones.

El control de calidad es el conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores. La función principal del control de calidad es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos mínimos de calidad. Existe primordialmente como una organización de servicio, para conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance estas especificaciones. Como tal, la función consiste en la recolección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada.

Todo producto que no cumpla las características mínimas para decir que es correcto, será eliminado, sin poderse corregir los posibles defectos de fabricación que podrían evitar esos costos añadidos y desperdicios de material.

Para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas.

Las pruebas de calidad realizadas en los lentes oftálmicos del presente proyecto se describen en la sección de materiales y métodos.

PRUEBAS DE CALIDAD

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

EVAPORACIÓN TÉRMICA

Por medio de la técnica de deposición mediante haz de electrones se depositaron distintos óxidos metálicos sobre lentes oftálmicas.

Por la técnica de deposición mediante calentamiento por resistencia se depositó la capa hidrofóbica sobre el lente anti-reflejante.

Prueba de adherencia

Este método especifica el procedimiento para determinar la resistencia a la adherencia de recubrimientos al ser separados del sustrato, realizando cortes en ángulo recto sobre el recubrimiento y penetrando hasta el sustrato. Este método se usa para un rápido ensayo de pasa / falla. Cuando se aplica un sistema multicapa, se ha de determinar la resistencia a la adhesión de cada capa del recubrimiento individualmente y entre capa y capa.

Procedimiento:

- Sumergir el lente en solución salina en ebullición al 5% de concentración por 2 minutos
- Sumergir el lente en agua a 20 grados centígrados por 1 minuto
- Repetir 10 veces los primeros dos pasos
- Realizar un corte enrejado con la cuchilla afilada sobre el lado convexo
- Colocar una cinta adhesiva y removerla rápidamente
- Examinar el área de corte con una lupa iluminada. [4]

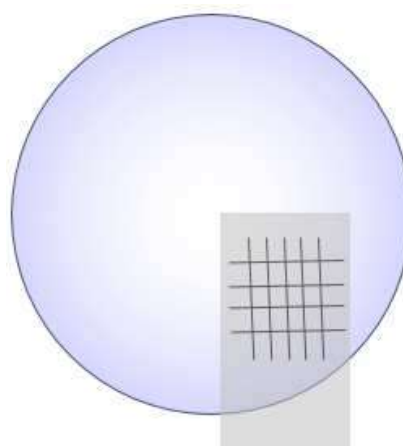


Figura 3: Prueba de adherencia sobre lente oftálmica

PRUEBA DE DUREZA

La aplicación del ensayo de dureza le permite evaluar las propiedades de un material, tales como su fuerza, y resistencia al desgaste. También le ayuda a determinar si un material o el tratamiento de un material es adecuado para el propósito deseado.

El ensayo de dureza se define como "una evaluación que permite determinar la resistencia de un material a la deformación permanente mediante la penetración de otro material más duro".

No obstante, la dureza no es una propiedad fundamental de un material. Sin embargo, cuando se extraen conclusiones de un ensayo de dureza, siempre se debe evaluar el valor cuantitativo en relación con:

- La carga aplicada en el penetrador
- Una geometría de penetrador específica

3.- PROCEDIMIENTO

El ensayo de dureza consiste en presionar un objeto (penetrador) con unas medidas y una carga concretos sobre la superficie del material a evaluar. La dureza se determina al medir la profundidad de penetración del objeto penetrador.



Figura 4: Equipo utilizado para realizar pruebas de dureza sobre lentes oftálmicos

PRUEBA DE IMPACTO

Dentro de las pruebas más utilizadas para medir la resistencia de los lentes oftálmicos a los impactos se encuentra la denominada Drop Ball Test, y se utiliza como procedimiento para garantizar el nivel de protección que un material ofrece. Esta prueba consiste en dejar caer un balón de acero de 22 gramos a una altura de 50 in (127 cm).

Cuando se trata de lentes oftálmicos, se habla de dos tipos de protección [3], la básica y la de alto impacto. En el primer tipo se realiza la prueba Drop Ball Test convencional y en el segundo tipo se realizan modificaciones a la misma prueba, donde se cambia el peso del balón a 44 gramos. Cabe mencionar que la curva base tiene una relación directa con la resistencia de los lentes oftálmicos fabricados en cualquier material, donde entre más plana sea la curvatura, menor es la resistencia ofrecida por el material a los impactos.

Es importante aclarar que el peso y diámetro del balón metálico que se use en las pruebas, la altura o la velocidad que se le imprima, deben ser calculados con las características exigidas por el Drop Ball Test, para que sean validadas por las organizaciones que manejan y dictan los estándares internacionales correspondientes a este tema.

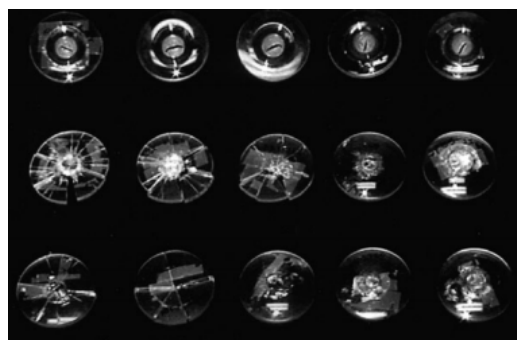


Figura 5: Grados de ruptura en la prueba de impacto sobre lentes oftálmicos.

MEDICIÓN DE TRANSMITANCIA

Dentro de las pruebas más importantes en un lente oftálmico se encuentra la medición de la transmitancia, para la cual se utilizó el espectrofotómetro UV-1800, Shimadzu.



Figura 6: Espectrofotómetro UV-1800 Shimadzu.

INSPECCIÓN ÓPTICA Y COSMÉTICA

Para la prueba óptica y cosmética, se coloca un lente contra luz y se examina la presencia de:

Grietas

Fallas de limpieza, marcas de agua etc.

Manchas sobre el tratamiento

Fallas de pulido

Rayas

Neblina

Huellas dactilares

Tratamiento incompleto

Coloración del material (amarillento)

Interferencia

Emparejamiento del color.

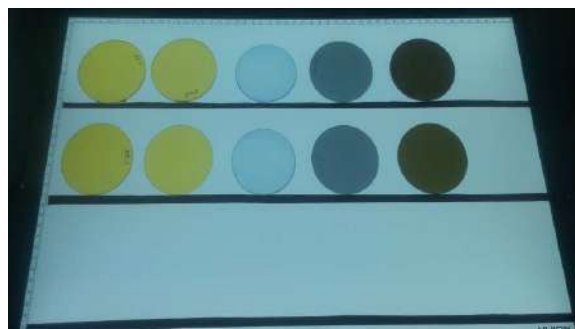


Figura 7: Lámpara HUION modelo A2, utilizada para la inspección óptica y cosmética.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron lentes oftálmicos con un recubrimiento anti-reflejante de distintos óxidos metálicos, de entre 500 y 700 nm de espesor.

Se realizaron las pruebas de calidad sobre lentes oftálmicos fabricados en base al procedimiento presentado. En las pruebas de dureza, impacto y adhesión se obtuvieron grados (siendo 0 la mejor calificación y 5 la peor) de 0 y 1.



Figura 8: Ejemplo de uno de los lentes oftálmicos obtenidos con recubrimiento anti-reflejante.

En las pruebas de transmitancia se arrojó un valor promedio de 11.1% de transmitancia a 505 nm de longitud de onda en lentes con un espesor de aproximadamente 2.20 mm.

8 de cada 150 lentes presentaron algún defecto en la inspección óptica y cosmética.

5.- CONCLUSIONES

Se estudió y documentó el proceso ideal para obtener lentes de alta calidad que se utiliza industrialmente, con el objetivo de implementar mejoras continuas y llevar un control específico en las distintas áreas de fabricación.

Se llevaron a cabo pruebas ópticas y mecánicas que recolectan y analizan datos para asegurar la calidad del

producto obtenido, arrojando especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionando asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance estas especificaciones.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Augen ópticos por la ayuda, instalaciones, material y equipo brindado. A la facultad de ingeniería por la oportunidad de prestar mis prácticas en tan formidable empresa.

6.- REFERENCIAS

- [1].- ICMM [en línea], Blog sobre evaporación térmica en vacío. ICMM México, http://www.icmm.csic.es/fis/espa/tecnicas_f.html. Acceso: 4 diciembre (2018)
- [2].- Lux [en línea], Blog sobre lentes anti reflejantes. Lux en México. <https://lux.mx/lentes-antireflejantes/#content>. Acceso: 4 diciembre (2018)
- [3].- McMahon, J. M. y Beckerman, S. (2007). Testing safety eyewear: How frame and lens design affect lens retention. *Optometry*, 78, 78-87.
- [4].- Phil Stevenson, Finish coatings system adhesion and test methods, Ask the expert, 18-20 (2003).

[5].- Reyes Domínguez, J. F. (2013).
Resistencia a los impactos: una
mirada óptica. Ciencia y Tecnología

para la Salud Visual y Ocular, 11 (2),
113-125.

PROPIEDADES DE FORMA Y ESTRUCTURA DE UN NANOMATERIAL: ZEOLITA CLINOPTILOLITA

ARMENTA C. J., J. M. CRUZ M., T. P. LEMUS O., K. J. MOLINA Z., G. A. SANDOVAL I., VARGAS V. EUNICE

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: lemus.tanya@uabc.edu.mx

Resumen: Se caracterizó una muestra de zeolita natural extraída de la mina San Francisco en el estado de San Luis Potosí. La caracterización se realizó mediante los análisis de difracción de rayos X, Microscopía electrónica de barrido y Espectroscopia de rayos X de energía dispersa. Los resultados obtenidos fueron gráficos e imágenes que permitieron describir la estructura y la morfología de la especie estudiada. En los resultados se vio reflejado la estructura cristalina del nanomaterial, así como los elementos químicos que conforman dicha estructura y la proporción en la que se encuentran presentes.

Palabras claves: Zeolita, Clinoptilolita, Rayos X, estructura cristalina, difracción de rayos X, espectroscopia de rayos X de energía dispersa, microscopía electrónica de barrido, patrón de difracción, celda unitaria.

1.- INTRODUCCIÓN

Cada uno de los compuestos químicos, tanto los encontrados en la naturaleza como los sintetizados por el hombre, poseen características que los diferencian unos de otros y a su vez definen las aplicaciones o usos que pueden ofrecer. La caracterización de materiales es un conjunto de procesos y técnicas mediante los cuales es posible conocer las propiedades de un material, logrando detallar su composición química, estructura básica y sus propiedades físicas.

Tomando en cuenta la estructura básica de los compuestos es posible clasificarlos en: Cristalinos o amorfos, donde un material cristalino se define como aquel que posee un arreglo dentro del cual todos

los átomos que lo conforman se encuentran ordenados y dicho orden puede repetirse indefinidamente. La unidad más pequeña que se repite en una red cristalina en estado sólido se conoce como celda unitaria y nos permite crear un compuesto tan pequeño o tan grande como se desee, siempre respetando el mismo ordenamiento de los átomos conformacionales.

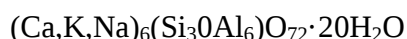
Las zeolitas son un grupo de minerales de tipo cristalino denominados aluminosilicatos, es decir, que se componen de Silicio y Aluminio, así como de Sodio, Oxígeno e Hidrógeno. Presentan una estructura cristalina que se conforma por huecos que pueden ser ocupados por diversos iones y moléculas de agua.

Algunas de las propiedades más destacables de las zeolitas son:

- Porosidad: Debido a que se forman por canales y pequeñas cavidades, se dice que son estructuras de tipo microporosa cuyos poros pueden variar de entre 2 y 50 nanómetros. Además gracias a ésta propiedad las zeolitas se consideran como un material nanoestructurado.
- Capacidad de intercambio iónico: Los huecos presentes en la estructura cristalina de las zeolitas pueden ser ocupados por átomos como el Magnesio, Sodio, Calcio, Potasio, entre otros. Ésta capacidad se ve directamente relacionada a la cantidad de Aluminio presente en su red, lo cual le confiere una naturaleza aniónica. Ésta propiedad puede ser aprovechada tanto en gases como líquidos.
- Adsorción: La alta eficiencia de adsorción de las zeolitas se relaciona a la gran superficie interna que poseen, siendo esto directamente proporcional a la cantidad de poros que poseen.

Las zeolitas han sido utilizadas en una gran variedad de áreas, dándoles uso como filtros o purificadores.

La Clinoptilolita es una de las zeolitas más abundantes de suelos y sedimentos, es perteneciente a la familia de la Heulandita, la cual se caracteriza por tener minerales muy porosos y encontrados en suelos ácidos débiles y alcalinos fuertes, se forma principalmente de aluminosilicatos cristalinos y su fórmula química es la siguiente:



Donde el K, Na y Ca presentes en su estructura se pueden desplazar y sustituir por otros cationes de acuerdo a su radio

iónico y a la concentración de las cargas, esta capacidad de intercambio iónico ronda entre los 0.922 hasta 1.075 mEq/g. La Clinoptilolita natural se obtiene como producto directo de la extracción de yacimientos derivados de depósitos de rocas sedimentarias de origen volcánico. El tamaño de las rocas es de 1.05 a 1.55 mm y tiene una coloración blanca.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Difracción de rayos X: Los rayos X son radiación electromagnética de la misma naturaleza que la luz visible, pero de longitud de onda más corta. Cuando los rayos X interactúan con la materia se pueden dar dos procesos, el primero consiste en la desviación de los fotones del haz incidente sin pérdida de energía, mientras que el segundo consiste en una serie de choques inelásticos que se traducen en interferencias destructivas. Un rayo difractado se define como una especie compuesta de un gran número de rayos dispersados que se refuerzan mutuamente, en una estructura cristalina los rayos dispersados estarán en fase si la diferencia de fase es igual a un número entero de longitudes de onda (λ).

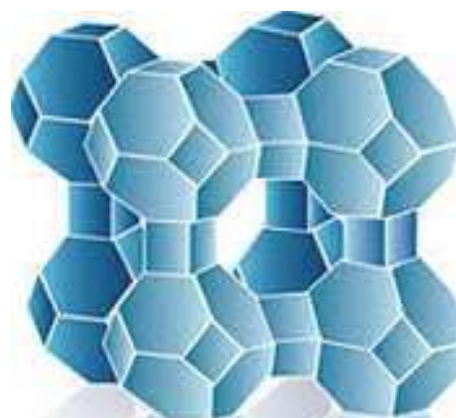


Figura 1. Estructura 3D de la celda unitaria de Zeolita Clinoptilolita.

Un difractómetro de rayos X es un instrumento que nos permite conocer la estructura de un material cristalino aprovechando las propiedades antes mencionadas de los rayos X al incidir sobre la muestra, los rayos difractados son captados por un sensor para así generar una gráfica conocida como patrón de difracción, donde se ven reflejados los planos cristalinos de dicha muestra. Los picos que se pueden observar en el patrón de difracción se indexan utilizando fichas cristalográficas ya predeterminadas en las cuales se encuentran los índices de Miller que representan los planos presentes en la muestra.

Microscopía electrónica de barrido: Se basa en el principio de microscopía óptica, sin embargo en la microscopía electrónica se sustituye el haz de luz por un haz de electrones, permitiendo la observación y caracterización superficial de sólidos inorgánicos y orgánicos. Su funcionamiento consiste en hacer incidir un barrido de electrones sobre la muestra, ésta muestra (salvo que ya sea conductora) se cubre con una capa muy fina de Oro o Carbono para así otorgarle propiedades conductoras.

A diferencia de una imagen óptica, el microscopio electrónico de barrido, no forma una imagen real del objeto sino que construye una imagen virtual a partir de algunas de las señales emitidas por la muestra. Las imágenes pueden proporcionar información sobre topografía, composición y estructura cristalográfica.

Mediante éste instrumento se pueden realizar estudios de los aspectos morfológicos de zonas microscópicas de los distintos materiales con los que se trabaja. Sus principales utilidades son la alta resolución (~ 1 nm), la gran profundidad de campo que da una apariencia tridimensional a las imágenes

y la sencilla preparación de las muestras para su análisis en el instrumento.

Por otro lado, la espectroscopia de rayos X de energía dispersa analiza los rayos X característicos emitidos por una muestra alcanzada por el haz de electrones de alta energía de un microscopio electrónico de barrido, lo cual permite la identificación de los elementos que componen dicha muestra. La información recabada mediante este método finalmente es visualizada en un espectro que grafica la cantidad de pulsos en función a la energía característica de cada pulso, misma que es proporcional a la energía del haz de rayos X incidente a un sensor.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Parte I. DRX

1. Con ayuda de un mortero se trituró la Clinoptilolita hasta formar un polvo uniforme.
2. Se colocó la muestra triturada sobre el porta muestras del D2 Phaser y se esparció uniformemente sobre ésta.
3. Con mucho cuidado, se introdujo el porta muestras en el D2 Phaser.
4. Se colocaron los parámetros: 2θ , de 10 a 80 grados, con un incremento de 0.02° y un paso de 0.2 s.
5. Se ejecutó la difracción de rayos X a la muestra. Una vez terminado el proceso, con mucho cuidado, se sacó la muestra del difractómetro.

Parte II. SEM

1. Se colocó una pequeña cantidad de Clinoptilolita triturada en el porta muestras del microscopio electrónico de barrido.
2. El exceso de muestra se retiró aplicando aire comprimido.

3. Se introdujo la muestra al microscopio electrónico de barrido y se prosiguió a realizar el análisis morfológico.
4. La primera imagen tomada fue una panorámica de la muestra para después amplificar la imagen en puntos de interés.
5. Posteriormente se realizó el análisis elemental mediante la espectroscopia de rayos X de energía dispersa.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS:

El patrón de difracción de rayos X de la Clinoptilolita en polvo presentó picos entre los 10° y 40° , siendo el pico en 23° el más intenso, por otro lado el patrón de difracción presentado por la muestra en grano, arrojó un resultado similar variando únicamente en la intensidad de los picos, tal como se muestra en la figura II.

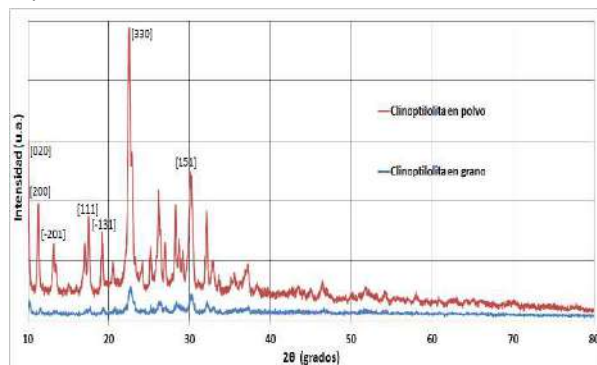


Figura II. Comparación de los patrones de difracción de rayos X de la Clinoptilolita en polvo y en grano.

La segunda parte de la caracterización, arrojó como resultado varias imágenes de la composición morfológica de la muestra. En la figura III se muestra una imagen panorámica de la Clinoptilolita en la que se observó formaciones irregulares de alrededor de $500\ \mu\text{m}$, posteriormente

en la amplificación de $\times 2000$ es posible observar hojuelas y estructuras puntiagudas producto de la composición cristalina de la muestra (Figura IV).

Finalmente, dentro de la figura V, se comprobó la conformación elemental de la Clinoptilolita como aluminosilicatos, debido a los altos niveles de los elementos de Silicio, Aluminio y Oxígeno, así como una tabla con los respectivos porcentajes en peso y atómico de los elementos presentes en la muestra.

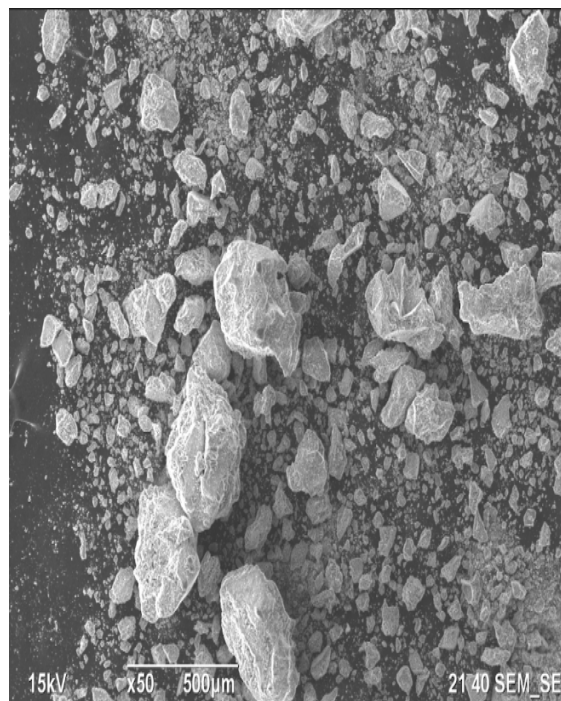


Figura III. Microscopía electrónica de barrido $\times 50$ de Clinoptilolita.

Elemento	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Fe
% en peso	58.4	0.63	0.34	6.77	29.03	1.85	2.13	0.81
% Atómico	71.71	0.54	0.27	4.93	20.3	0.93	1.05	0.28

Tabla I. Porcentajes de los elementos que se encuentran en la muestra analizada.

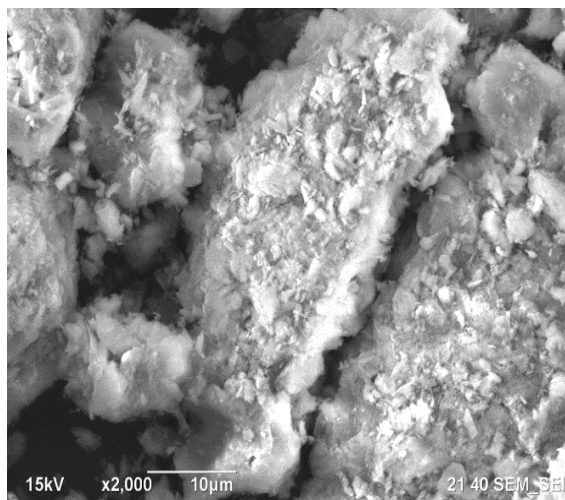


Figura IV. Clinoptilolita amplificada x2000 mediante Microscopía electrónica de Barrido (SEM).

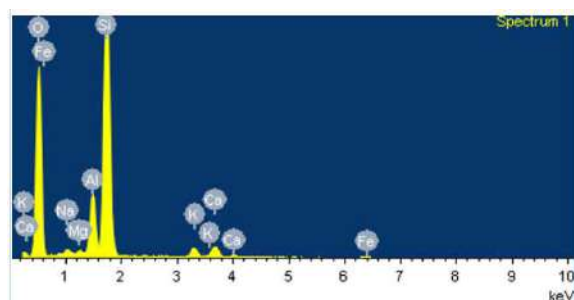


Figura V. Espectrometría de rayos X de energía dispersa.

DISCUSIÓN:

Los resultados obtenidos en la difracción de rayos X mostraron, en ambas difracciones, picos con diferente intensidad pero en los mismos ángulos, por lo que se comprueba que existen ahí planos cristalinos. Este cambio en las intensidades puede deberse al acomodo de la muestra dentro del porta muestras, ya que al encontrarse en polvo logró cubrir por completo el mismo, mientras que al encontrarse en grano hubo espacios que la muestra no logró cubrir. La amplificación de la microscopía electrónica de barrido de la figura III muestra una estructura sólida poco definida, donde se ven cristales de

diferentes tamaños. Asimismo la figura IV muestra con una mayor definición los cristales conglomerados que componen a la Zeolita, de acuerdo con la lectura, se sabe que la Clinoptilolita es una especie con un hábito cristalino variado, por lo que la morfología de la Clinoptilolita está relacionada con el depósito donde se obtiene, incluso se puede variar entre cada muestra tomada de un mismo depósito, ya que algunas estructuras pueden ser modificadas con iones que afecten su estructura.

5.- CONCLUSIONES

La Clinoptilolita extraída de la mina San Francisco, ubicada en el estado de San Luis Potosí, presenta una estructura cristalina.

La estructura interna del material no se modifica al cambiar el tamaño de grano del mismo. Sin embargo, el tamaño de grano influye en que tan definidos son los picos de su respectivo diagrama de difracción.

La cristalinidad de un material no siempre puede ser percibida a una escala macroscópica, es necesario el uso de técnicas especiales como la difracción de rayos X (DRX) y la microscopía electrónica de barrido (SEM) para poder describir con certeza la naturaleza del material en base a su estructura interna.

En cuanto a los posibles usos de la Clinoptilolita, su alta porosidad y capacidad de intercambio iónico la hacen apta para formar parte de filtros para el tratamiento de agua contaminada por iones metálicos, aunado a esto, su gran área superficial favorece su actividad catalítica y por ende la convierte en un gran catalizador.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Rodríguez C., Lariot C., Romero C. J. & Roque R. (1985). Cuban Natural Zeolites: Morpgological Studies by Electron Microscopy. En Zeolites Synthesis, Structure, Techology and Application (pp 375-384). Ljubljana, Yugoslavia: Elsevier Science Publisher.
- [2] N. Elizondo, E. Ballesteros & B. Kharisov. (1999, Junio 3). Cleaning of liquid radioactive using natural zeolites (pp 4) Science Direct.
- [3] Montes-Luna A. de J., Fuentes-López N. C., Perea- Mercado Y. A., Pérez-Camacho O., Castruita-de León G., García-Rodríguez S. P., García-Zamora M. (2015). Caracterización de Clinoptilolita natural y modificada con Ca^{2+} por distintos métodos físico-químicos para su posible aplicación en procesos de separación de gases.
- [4] Evangelista H. V., Hernández E. M. A. y Portillo R. R. (2015). Tratamiento de Clinoptilolita natural para la adsorción de gases contaminantes de bajo peso molecular. Facultad de Ciencias químicas de la universidad autónoma de Puebla.

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA CERVEZA ARTESANAL

GERARDO BARRIGA RAMÍREZ¹, AMAYA PARRA GUILLERMO²

¹FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

Email: gerardo.barriga@uabc.edu.mx

Resumen: La elaboración de la cerveza es un proceso complejo que involucra diferentes disciplinas científicas y diferentes tecnologías, Este proyecto se centra en el análisis de características físicas y químicas en la producción de cerveza artesanal. Con el fin de ofrecer un servicio para la verificación de dichas características.

Palabras clave: Cerveza artesanal, EBC, SRM, IBUs, Iso-octano

1.- INTRODUCCIÓN:

Hasta hace un par de años el consumo de cerveza en México se reducía a un mercado caracterizado por el consumo de cerveza tipo lager de baja fermentación. Esta situación ha tenido un gran cambio con el incremento de la industria de la cerveza artesanal, la cual ha introducido una nueva variedad de colores, sabores y aromas debido a la diversidad de lúpulos, maltas y cebadas utilizadas. Esto ha ocasionado que la cerveza artesanal tenga una gran aceptación como producto gastronómico el cual ha ido haciendo un hueco en el mercado.

De esta manera encontramos a lo largo de toda la geografía nacional productores con marcas locales. Es frecuente encontrar hoy en día bares y restaurantes que ofrecen gran variedad de cervezas artesanales que llegan a competir con los vinos. [1]

La cerveza contiene un 90% de agua y una amplia variedad de especies químicas con distintas propiedades que darán un determinado amargor, color, porcentaje de alcohol y formación de espuma.

Los compuestos encargados del amargor de una cerveza son iso α -ácidos, aceites esenciales del lúpulo y dicetonas de la levadura.

La coloración se debe a productos de la reacción de Maillard durante el proceso de malteado (Secado de la malta), donde los granos son tratados a diferentes temperaturas y condiciones específicas para las diferentes variedades y estilos de cervezas.

El PH de la cerveza es de alta importancia debido a que están involucradas enzimas las cuales son las encargadas de transformar los almidones en azúcares fermentales. Las cuales tienen un PH óptimo el cual tiene que estar regulado durante el proceso.

Los grados de alcohol se forman durante la etapa de fermentación del mosto (proceso anaeróbico), mediante el cual la levadura convierte la glucosa en etanol y dióxido de carbono $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

Los principales productos de fermentación son etanol y CO_2 aunque también se forman numerosos subproductos del crecimiento de levaduras, que contribuyen de forma importante sobre el aroma de la cerveza.[2]

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES Y REACTIVOS	CANTIDAD
Cervezas	4
Iso- octano	8ml
HCl	4ml
Plancha	4
Agitador magnético	4
Potenciómetro	1
Uv-vis	1
Celda de cuarzo	1

PH

Se midió la concentración de iones hidrogeno en la cerveza con la ayuda de un potenciómetro calibrado con soluciones a pH 4 y 7.

Determinación del amargor de la cerveza (IBUs)

Se tomó un volumen determinado de cerveza a una temperatura de 10°C. Se agregó HCl e iso-octano en proporción 1:2.

Se agitó durante 15 minutos hasta que la cerveza estuviera desgasificada.

Se leyó absorbancia a una longitud de onda de 275 nanómetros mediante uv-vis.

3.- Determinación del color de la cerveza (EBC).

Se tomó un volumen determinado de cerveza a una temperatura de 10°C.

Leer absorbancia a una longitud de onda a 430nm.

Determinación del grado alcohólico en la cerveza

Medición de la densidad de la cerveza con ayuda de un densímetro y calcular mediante tablas el porcentaje de alcohol en la cerveza.



Imagen 1.- Cervezas analizadas

RESULTADOS:

Cerveza	ABS	EBC
Lagunita (IPA)	0.795	19.87
Tijuana Güera (Pilsner)	0.715	17.875
Agua mala M. Roja (Ale)	3.474	86.85
Bajabrewing Avena (stout)	10	250

Tabla1.- Mediciones de absorbancia y EBC de las cervezas analizadas.

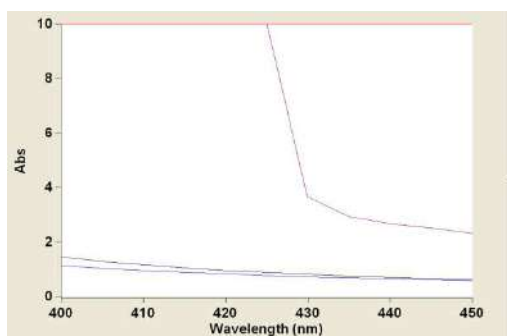


Gráfico 1.- Barrido de longitud de onda de las cervezas

4.- DISCUSIÓN

Los valores de pH encontrado en los diferentes estilos de cervezas corresponden a los adecuados en todas.

Las determinaciones de la coloración en las cervezas analizadas salieron desplazadas en pequeña proporción a lo que se muestra en sus categorías de estilos, pero en la de cervecería Tijuana (Pilsner) se encuentra reportado un

valor de 2,5 SRM que equivale a un valor de 4 en la escala EBC que es el denotado para el estilo. Los análisis arrojaron que tiene un EBC de 17.8 superando por mucho la coloración característica de su estilo, (amarillo pálido) alcanzando una coloración ámbar.

5.- CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en el análisis de la coloración de las cervezas analizadas pueden haber salido desplazados debido a que la intensidad del haz de luz no era la adecuada.

Los cuatro estilos de cervezas analizados presentaron PH dentro del rango de 4.2-4.4 y porcentaje de alcohol coincide tal como lo muestra en su etiqueta.

6.- REFERENCIAS

- [1].- **Menárguez López, E.** *Determinación de parámetros físico-químicos de cerveza artesana. Publicaciones didácticas.* (2017).
- [2].- **Rodríguez Cárdenas H. A.** *Determinación de parámetros fisicoquímicos para la caracterización de cerveza tipo lager elaborada por la compañía cervecera Kunstmann S.A. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.* (2003).
- [3].- **Guevara Carmona M. C.** *Establecimiento de variables críticas, parámetros de control y análisis en los procesos productivos de la industria licorera. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura.* pp 24-28. (2003)

SÍNTESIS DE BICAPA DE $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Cr}$ PARA SU

APLICACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE FOTOMÁSCARAS

ALICIA MÁRQUEZ SÁNDEZ¹, ANGÉLICA M. GARZÓN FONTECHA², WENCEL DE LA CRUZ HERNÁNDEZ²

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA. FACULTAD DE INGENIERÍA
ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA
PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

²Universidad Nacional Autónoma de México. CMyN

Resumen: Las fotomáscaras se utilizan en el proceso de fotolitografía para grabar un patrón sobre determinado sustrato. En este trabajo se depositó sobre un sustrato de vidrio una capa de cromo por la técnica de erosión iónica y sobre esta una capa anti reflejante de Cr_2O_3 . Se encontraron las condiciones de trabajo óptimas para su aplicación en la fabricación de fotomáscaras. El proceso utilizado fue definido para ser replicable y utilizado en la fabricación de dispositivos electrónicos.

Palabras claves: máscaras, fotolitografía, cromo, óxido de cromo, pulverización catódica, erosión iónica.

1.- INTRODUCCIÓN

La fotolitografía (del griego *lithos* “piedra” y *graphia* “escribir”) es el proceso utilizado para transferir o copiar el diseño de los elementos en cada capa a través de una máscara o retícula y plasmarla en alguna superficie plana de algún material, sustrato o resina^{[1]-[3]}.

Es el núcleo del proceso de manufactura de los circuitos integrados debido a que esta determina las dimensiones del dispositivo, su rendimiento y costo^[1, 4], y una parte crucial de ella es la *máscara*, la cual se puede definir como una plantilla que contiene el patrón o copia maestra que se transfiere a un sustrato designado.

Existen dos componentes esenciales dentro de una fotomáscara: Un sustrato rígido y fuerte y una película delgada opaca que tiene un alto grado de contraste para el patrón a utilizar. Vidrio es el material más utilizado para este propósito, ya que es abundante y tiene un amplio espectro de transmisión^[2].

Referente a la película delgada opaca, el material predilecto para su elaboración es el Cromo, gracias a su buena adhesión al vidrio, estabilidad química y durabilidad mecánica. Las máscaras que utilizan este material son normalmente conocidas como COG (Del inglés *Chrome On Glass* “Cromo en Vidrio”) o Máscaras Binarias, por tener solo dos estados (opaco y transparente)^[2, 5].

La superficie del metal que se utiliza en las fotomáscaras debe de tener una reflectividad del 45 – 65%. Uno de los métodos utilizados para lograr esto, es colocando una pequeña capa anti-reflejante de óxido, la cual es depositada en la parte superior de la película delgada del metal^[2, 6].

Para realizar el depósito del metal, que en este caso es el cromo y óxido de cromo, la técnica predilecta es (del inglés *Physical Vapor Deposition* “Deposición Física de Vapor”)^[8,9], que incluye depósito por Evaporación térmica y depósito por pulverización catódica^[9].

Se ha observado que las películas realizadas por la técnica de erosión iónica, han sido las más exitosas en producir películas delgadas de Cr_2O_3 [7]. Resultados de estos estudios demuestran que el exceso de oxígeno debe ser introducido durante el proceso de depósito para alcanzar una composición cercana al Cr_2O_3 [8].

En este trabajo se propone emplear Cromo y Óxido de Cromo como material base para su utilización en fotomáscaras. Con tal finalidad, se depositarán películas delgadas de ambos materiales sobre sustratos de vidrio, realizando una tasa de crecimiento. Se estudiarán sus propiedades ópticas y en base a esto, encontrar las condiciones de trabajo óptimas para la síntesis de una bicapa de dichos metales.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue desarrollado en las instalaciones de CNyN, UNAM en el laboratorio de fisicoquímica. Se realizó una síntesis de $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Cr}$, por medio de la técnica de erosión iónica DC, utilizando un blanco de cromo de 2 × 2 pulgadas.

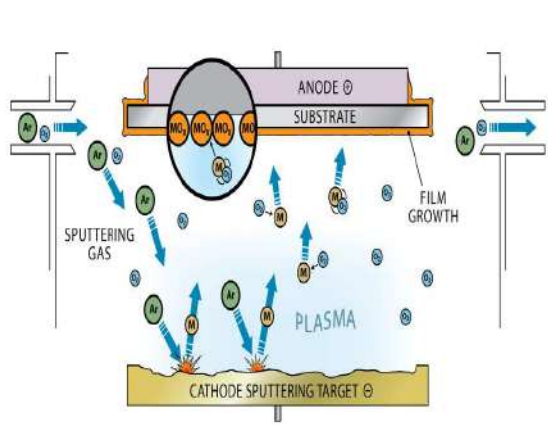


Figura 2.1. Proceso de depósito por Erosión Iónica.

SÍNTESIS

La pulverización catódica o erosión iónica reactiva DC es una técnica ampliamente utilizada dado que con ésta es posible depositar sobre áreas grandes de sustrato, asimismo, con una elección adecuada de los parámetros experimentales, es posible controlar la composición y crecimiento de la película delgada^[10].

El proceso de erosión iónica consiste en la extracción de átomos de la superficie de un electrodo. Los átomos se extraen por intercambio de momento de iones que inciden en la superficie del electrodo. Los átomos de la superficie bombardeada constituyen el material que se va a depositar y crecer en película delgada^[10]. Como es mostrado en la figura 2.1.

Dentro parámetros experimentales que tienen una consecuencia directa en la estructura y homogeneidad que presentan las películas delgadas son: voltaje, presión, distancia sustrato-blanco, temperatura y mezcla de gases^[10].

CARACTERIZACIÓN

La caracterización óptica es una parte fundamental en el proceso de evaluación de un material dirigido hacia aplicaciones tecnológicas.

Entre las constantes ópticas a determinar están el índice de refracción, coeficiente de extinción; en su dependencia

con la longitud de onda y espesor de la película. Para obtener las constantes ópticas, se utilizan diferentes métodos experimentales y modelos de ajuste.

Una técnica experimental utilizada es la elipsometría. En esta técnica, un haz de luz polarizada en un rango de energía determinada se hace incidir sobre el material.

De las distintas orientaciones y dirección de polarización de la luz incidente, se puede obtener el cambio relativo de la fase (Δ) y la amplitud (ψ) inducido por la reflexión de la luz. En un experimento de elipsometría, los parámetros ψ y Δ se miden directamente de espectro de la muestra. Entonces, partiendo de estos parámetros, se aplica un modelo compatible con el material analizado para obtener los parámetros ópticos (n , k , E_g , espesor), como se muestra en la figura 2.2.

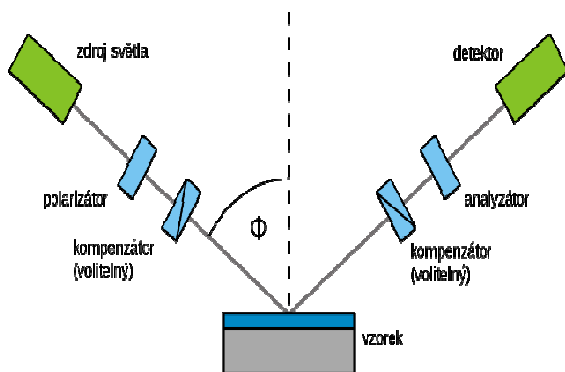


Figura 2.2. Medición por elipsometría.

Otra técnica que permite obtener los parámetros ópticos, es la espectroscopia UV-Vis. En esta técnica, se registra un espectro de transmitancia a incidencia normal de una película depositada sobre un sustrato transparente^[10].

3.- PARTE EXPERIMENTAL.

Las películas de cromo y óxido de cromo fueron depositadas sobre sustratos de vidrio con dimensiones 15 mm × 15 mm × 1 mm que fueron sometidos a limpieza por ultrasonido y secados con nitrógeno.

El equipo experimental utilizado donde se sintetizaron las películas delgadas se muestra en la figura 3.1.



Figura 3.1. Equipo de erosión iónica.

Se utilizó un blanco de cromo (2" de diámetro 99.95% puro) para crecer las películas delgadas. Se realizaron los depósitos con parámetros experimentales que fueron encontrados para su reproducibilidad y posterior a eso, se realizaron distintos depósitos con iguales condiciones de trabajo a diferentes tiempos para el cromo y óxido de cromo por separado.

Para su caracterización, que en este caso fue conocer el espesor de las películas delgadas sintetizadas, se utilizó la técnica de

elipsometría, en la cual las muestras obtenidas eran comparadas con un modelo refinado para ese material en específico.

Utilizando los datos obtenidos, se determinó la tasa de crecimiento de los materiales.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Las películas delgadas de Cr_2O_3 presentaron un color dorado y mostraron una buena adición al vidrio utilizado como sustrato. Para conocer su espesor, las muestras fueron analizadas por elipsometría.

Se observó que los metales como el cromo, presentan una alta reflectividad y al querer ser medido por elipsometría tiene una barrera de espesor, por lo que las muestras realizadas fueron de menor tiempo para que no sobrepasara el espesor barrera que es de 50 nm.

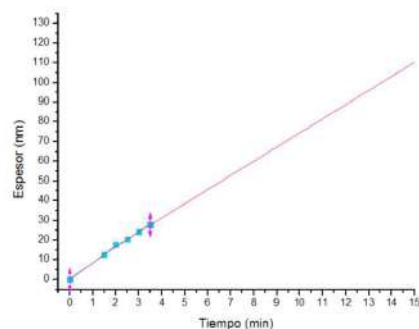
Posteriormente se extrapoló para conocer su posterior comportamiento. En la figura 4.1(a) y 4.1(b) se muestra la tasa de crecimiento del cromo y óxido de cromo respectivamente, que fue realizada en el programa *OriginPro 8*.

La tasa de crecimiento que se obtuvo fue de aproximadamente 7.28 nm/min, por lo que esto puede ser comprobado a realizar un depósito similar con algún tiempo específico. Igualmente, para el óxido de cromo se obtuvo un crecimiento de 3.15 nm/min.

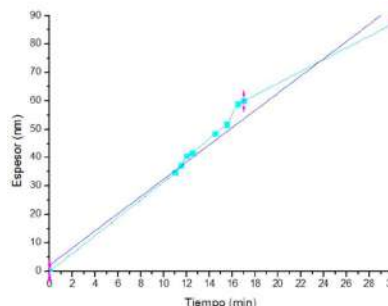
Al utilizar una técnica en la que los parámetros de trabajo pueden ser alterados muy fácilmente, los espesores pueden variar

un poco de lo esperado, por lo que es necesario tener estable dichos parámetros a la hora de realizar el depósito.

No obstante, la bicapa de $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Cr}$ fue realizada in situ, sin necesidad de abrir la cámara. Obteniendo como resultado, una capa de Cr de 182 nm y de Cr_2O_3 de 52 nm.



(a)



(b)

Figura 4.1. Tasa de crecimiento de (a) Cr y (b) Cr_2O_3

Al momento de equiparar la bicapa obtenida con un depósito de una fotomáscara comercial, se pudo observar que si bien el color no era totalmente idéntico, estos compartían una tonalidad muy similar y al colocarlos contraluz se pudo observar a simple vista, que la transmitancia era casi idéntica.

Posteriormente, se midió la transmitancia de la bicapa y se obtuvo que la transmitancia en todo el espectro (de 300 – 1100 nm) era nula, siendo esto un resultado positivo. Esto indica que la bicapa producida podrá ser utilizada como base para la fabricación de fotomáscaras binarias.

5.- CONCLUSIONES

Se sintetizó un sistema bicapa de películas delgadas de $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Cr}$ sobre sustratos de vidrio por la técnica de erosión iónica DC. Para lo cual, se estudió el crecimiento de cada material por separado.

Las películas fueron caracterizadas utilizando elipsometría espectroscópica y UV-Vis. Se encontraron las condiciones ideales para el depósito de la bicapa, así como su tasa de crecimiento. De las películas realizadas, se encontró un comportamiento positivo al poder ser utilizada como base para la fabricación de fotomáscaras.

Uno de los factores determinantes es el grosor de las películas delgadas, ya que tiene una consecuencia directa con la transmitancia de la bicapa, la cual debe de ser de 20% aproximadamente. No obstante se debe de considerar para futuros trabajos que el grosor dependerá de la aplicación que se esté buscando.

La utilización de fotomáscaras en la industria semiconductor es crucial y debe de ser explorado y explotado a fondo, no sólo por los países líderes en fabricación, sino en todo el mundo, para lograr un auge en la economía y

avance tecnológico con respecto a los semiconductores.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- A. B. Dhaulakhandi, “*Photomask Process Development For SAW Sensor Applications*,” Kurukshetra University, 2015.
- [2].- M. Feldman, *Nanolithography: The art of fabricating nanoelectronic and nanophotonic devices and systems*. Woodhead Publishing, 2014.
- [3].- F. Isico, D. Ludim, and H. Andez, “*Fotolitografía lineal a escalas ´ sub-micrométricas*,” 2010.
- [4].- H. Xiao, *Introduction to Semiconductor Technology*, Second edi. SPIE, 2012.
- [5].- F. Group, *Handbook of Photomask Manufacturing Technology*. CRC Press. Taylor & Francis Group, 2005.
- [6].- T. Microelectronics, “*The Influence of Chromium Film Thickness on Photomask on Light Transmission for 3D-Lithography Application*,” *Nanosci. Nanotechnol.*, no. 8, pp. 1–6, 2007.
- [7].- M. Mohammadtaheri, Q. Yang, Y. Li, and J. Corona-Gomez, “*The Effect of Deposition Parameters on the Structure and Mechanical Properties of Chromium Oxide Coatings Deposited by Reactive Magnetron Sputtering*,” *Coatings*, vol. 8, no. 3, p. 111, 2018.
- [8].- K. A.- Shgair, “*Characterizing crystalline Chromium oxide thin film grown parameters*,” *Rev. Adv. Mater. Sci.*, vol. 24, pp. 64–68, 2010.
- [9].- Z. Cui, *Nanofabrication: Principles, Capabilities and Limits*, Second Edi. Springer Nature, 2017.

- [10].- A. Hernán Bedoya Calle, “*Fabricación y caracterización de películas delgadas de óxidos transparentes con aplicaciones ópticas,*” UANL-FIME, p. 106, 2015.

ALCOHOLÍMETRO

CÉSAR DAVID COLLINS ESTRADA*, JULIA RENÉE DUARTE ARIZA, SILVANA BASTIDAS VALENZUELA, KEILY NAOMI DEL ÁGUILA VELAZCO, OSCAR ROBERTO LÓPEZ BONILLA, FABIÁN NATANAEL MURRIETA RICO

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333
E-mail: *ccollins@uabc.edu.mx

Abstract. Se realizó el diseño de un alcoholímetro desde el circuito hasta la carcasa para presentación. Mediante la utilización de arduino UNO se realizó la programación para la medición de la concentración de alcohol gracias a un sensor MQ-3 que es especial para alcohol y este muestra los resultados en una placa led. Como indicadores de niveles de alcohol se utilizaron diodos led para indicar: Presencia de alcohol, Nivel medio de alcohol y Nivel alto de alcohol (verde, amarillo y rojo respectivamente).

Palabras claves: Alcohol, iones hidroxilo, Arduino, Display, síntomas, voltaje, sensor, protoboard, LED, potenciómetro, aliento.

1.- INTRODUCCIÓN

En el siglo XX con la llegada de los automóviles de alta velocidad, se empezaron a desarrollar las primeras investigaciones de análisis de alcohol en la sangre.

Alcohol, es “un compuestos químicos orgánicos que contienen un grupo hidroxilo (-OH) en sustitución de un átomo de hidrógeno, de un alcano, enlazado de forma covalente a un átomo de carbono, grupo carbinol (C-OH). Además este carbono debe estar saturado, es decir, debe tener solo enlaces sencillos a ciertos átomos (átomos adyacentes); esto diferencia a los alcoholes de los fenoles.” [1].

Hasta mediados de 1940, el principal método para realizar estas pruebas implicaba la toma de una muestra de sangre, que posteriormente se analizaba en un centro hospitalario por cromatografía de gases. Actualmente se utiliza una tecnología a partir de células electroquímicas-espectroscopia infrarroja.

El Alcoholímetro es un instrumento usado para determinar el nivel de alcohol presente en el ambiente, es normalmente utilizado para medir la cantidad de alcohol ingerido por las personas.

En este proyecto nuestro objetivo fue no solamente la construcción de uno, sino también el uso de este para generar conciencia de responsabilidad vial.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Sensor MQ-3
Placa Arduino
Cables de interconexión
Focos led
Resistencias de diferentes valores.
Display
Protoboard
Potenciómetro

Método

1. Construir el dispositivo (Circuito)
2. Codificar en Arduino UNO el programa que lee las cantidades de alcohol.
3. Experimentar con 3 diferentes soluciones de alcohol-agua destilada.
4. Leer datos y comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo
5. Analizar resultados.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Unimos el sensor MQ-3 al protoboard mediante cuatro conexiones que transmitían las señales al chip Arduino con los cables de interconexión, igualmente a los focos led se unieron a la placa Arduino uno con un cable de interconexión, colocándole a cada uno de los componentes resistencias de su

respectivo valor siendo que la placa y el sensor funcionan con 5V y los leds a 1.5V

A la placa Arduino uno le instalamos un código para que cuando el sensor le envié la señal analógica de la cantidad de alcohol registrada la placa interprete la señal analógica y le envié una señal digital a un led para que este se encendiera .

En el circuito se colocaron los leds en el protoboard con sus respectivas resistencias y su respectiva conexión con el Arduino con los cables de interconexión y el circuito del sensor que transmitió una señal al estar encendido al Arduino, además le colocamos una resistencia para que el voltaje de la corriente no dañe el sensor. El display se colocó igualmente en el protoboard siendo unido al Arduino con los cables de interconexión.

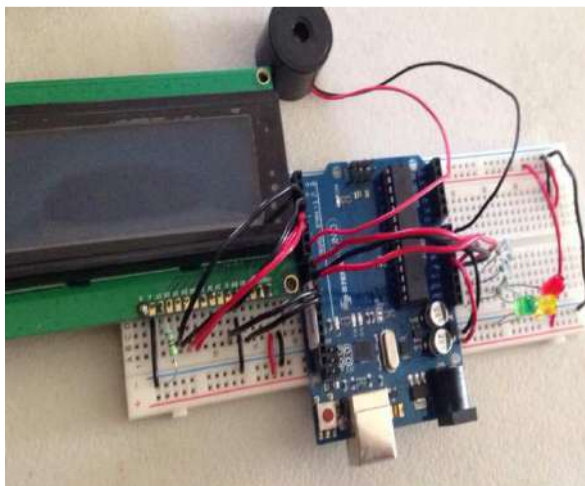


Figura 1. Circuito armado del alcoholímetro

4. Resultados y Discusión.

4Tiempo de respuesta

El dato de subida de 50/50 es 882

El dato de subida de 40/10 es 828

El dato de subida de 30/20 es 827

Tiempo de retardo=22

El dato de retardo de 50/50 es 723

El dato de retardo de 40/10 es 629

El dato de retardo de 30/20 es 754

Constante de tiempo=27

Contante de tiempo de 50/50 es 738

Constante de tiempo de 40/10 es 647

Constante de tiempo de 30/20 es 775

Tiempo de subida

50/50 = valor en %5 es el dato 2 =562,

valor en %95 es 41=870

$870 - 562 = 308$

Tiempo de subida

40/10= valor en %5 es el dato 2 =227,

valor en %95 es 41=826

$826 - 227 = 599$

Tiempo de subida

30/20= en %5 es el dato 2 =681, valor en %95 es 41=881

$881 - 681 = 200$

DISCUSIÓN

Al momento de encender el dispositivo, este comenzó a detectar los niveles a su alrededor. encendiendo así el display y este nos arrojó los valores que existan.

Cuando el sensor estuvo cerca de alcohol étílico activó los leds yendo del indicativo de menor (verde) al de mayor concentración (rojo).

En nuestros datos obtenidos por nuestro programa Arduino UNO pudimos observar que nuestra solución de 60% Alcohol fue la que arrojó los valores más altos lo cual comprobó que nuestro dispositivo funcionaba bien.

5. CONCLUSIONES

Se puede concluir con satisfacción que nuestro dispositivo funcionó correctamente. Los resultados leídos en nuestro programa de Arduino UNO concuerdan con nuestras expectativas.

Probablemente las características estáticas puedan ser mejoradas para su uso más sencillo y menos frágil, está en los planes del equipo seguir mejorando este proyecto para hacerlo mejor, y de esta manera obtener conocimientos adicionales como estudiantes.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Unión Internacional de Química Pura y Aplicada. «Alcohols». Compendium of Chemical Terminology. Versión en línea (en inglés).
- [2].- **Cervantes, Arturo**, *Programa Nacional de Alcoholimetría: Manual para la implementación de operativos..* STCONAPRA, Secretaría de Salud, 66 pp (2010).
- [3].- **Blanc, Cecilia; Garbagnoli, Gil; Hasbani, Francisco; Mosquera, Jonathan; Schröder, Valeria**, *Desarrollo de un Alcoholímetro de bajo costo utilizando Arduino*. ITBA, 25 pp (2017).

HORDUINO

**GARCÍA-SOTO L. G., OROZCO-GONZÁLEZ D. A., PTACNIK-HERNANDEZ E.,
MURILLO-ESCOBAR M. A.**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333**

E-mail: murillo.miguel@uabc.edu.mx

Resumen: *En este trabajo, se presenta el diseño, construcción y programación de un prototipo de invernadero automatizado para distintos tipos de plantas mediante el control ON-OFF digital de variables físicas de temperatura y humedad. Se utiliza un microcontrolador de 8 bits Arduino para la programación del sistema de control digital. Basado en el clima óptimo de las plantas, se activan los actuadores necesarios para regular el clima o humedad mediante una bomba de agua, ventilar o un foco incandescente para generar calor. Además, se desarrolla un servidor web para recibir los datos actuales de los sensores y visualizarlos de forma remota por medio de una red de área local.*

Palabras claves: *Invernadero automatizado, Plantas, Servidor, Relevador, Arduino, móvil, ecológico.*

1.- INTRODUCCIÓN

La automatización es un proceso donde se transfieren tareas de producción realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos, sus principales objetivos son mejorar la producción, reducir costos y mejorar la seguridad en los procesos.

Gracias a las nuevas tecnologías que están surgiendo en los últimos años, es más fácil automatizar procesos que actualmente se realizan por operadores humanos en muchas empresas; procesos tan sencillos pueden causar costos innecesarios en una empresa y con este proyecto queremos demostrar que no es difícil encontrar la automatización de procesos ya existentes.

Las automatizaciones de estos procesos requieren de un monitoreo y para poder

realizar este monitoreo es necesario distribuir el sistema en diferentes partes, que no necesariamente necesitan estar en el mismo lugar físicamente, nosotros, por ejemplo, implementamos un servidor que recibe los datos del invernadero y estos se pueden visualizar en otro dispositivo de forma remota por medio de una red de área local.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales:

- Arduino uno
- LCD 16x2 + interfaz I2C
- Sensor de humedad
- Sensor de temperatura
- Ventilador de 5V
- Foco incandescente
- Revelador de 4 canales a 5V
- Madera comprimida
- Pegamento
- Tubos de PVC
- Clavos
- Tierra fértil

- Plantas de rábanos
- Manguera

Se construyó la base del invernadero con madera reciclada, después para los cimientos utilizamos tubos de PVC para poder pasar el cableado de los sensores por dentro de ellos, aparte se construyó otra caja pequeña donde se almaceno el circuito junto con el revelador y se juntó con todas las conexiones, en la misma caja se le agrego una pantalla de LCD donde se puede visualizar los datos de los sensores en tiempo real del invernadero.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Se construye un cajón de madera comprimida como base de nuestro proyecto, una estructura de tubos de PVC para pasar el cableado de todos los sensores y poder colocar el foco a lo alto del invernadero, dentro del cajón se coloco una base de plástico para que el agua no se filtrara a través de la madera, se colocó la tierra fértil dentro del cajón y se procedió a plantar rábanos.

También, se construye una caja pequeña donde se almacenan todas las conexiones, el microcontrolador Arduino y la pantalla LCD.



Imagen 1. Cajón de madera, con el prototipo de como iría la entubación del cableado para los sensores, el abanico y el foco.

Una manguera de plástico es agujerada y colocada alrededor del invernadero y conectada a un depósito de agua de envases de plásticos reciclados que contiene una bomba de agua controlada por el Arduino.

Una vez que el invernadero ya es funcional, se precede a programar un servidor local que recibe información del Arduino para poder desplegar la temperatura, el porcentaje de humedad y los estados de los sensores, ya sea en una computadora o en un dispositivo móvil.

Una investigación nos indica cuales son las mejores condiciones para una planta de rábanos, por lo que se programa el microcontrolador para que mantuvieran a la planta en esas condiciones mediante la bomba de agua, el ventilador y el foco; las condiciones de los sensores pueden ser fácilmente alteradas para cambiar el tipo de planta que se desea cultivar en el invernadero.



Imagen 2. Caja de madera donde iría instalado el Arduino, el protoboard, y el relevador junto con todo el cableado de los sensores y componentes.



Imagen 3. Instalación del cableado en los tubos de PVC para el sensor de humedad, de temperatura, para la energía del foco, del ventilador y de la bomba de agua para circular el agua por las mangueras.



Imagen 4. Invernadero funcional con los sensores de temperatura, humedad, con la bomba de agua y el foco, en este punto ya podíamos tener resultados en la pantalla de LCD.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Gracias a los diferentes tipos de sensores utilizados y con el interpretador de datos que

se diseñó, logramos automatizar el invernadero para que este automáticamente empiece a dispersar agua, encender el abanico o prender el foco para generar calor, con la información que se recibe de los sensores la podemos mostrar los datos ya procesados en una red LAN en diferentes dispositivos.



Imagen 1. Parte del código del Arduino donde se leían los datos de los sensores y se convertían para poder ser desplegados en la pantalla LCD que se encuentra a un lado del invernadero.

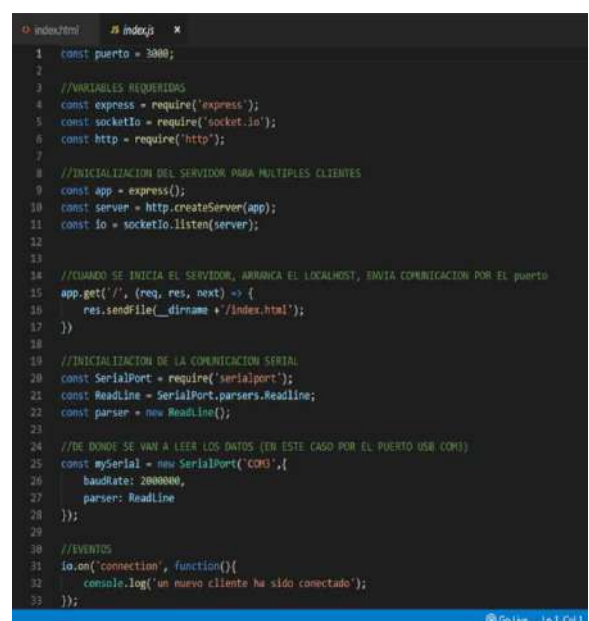


Imagen 2. Parte del código del servidor en JavaScript y no de JS, para poder visualizar los estados de los sensores y la información desde una página web a través de una red local.

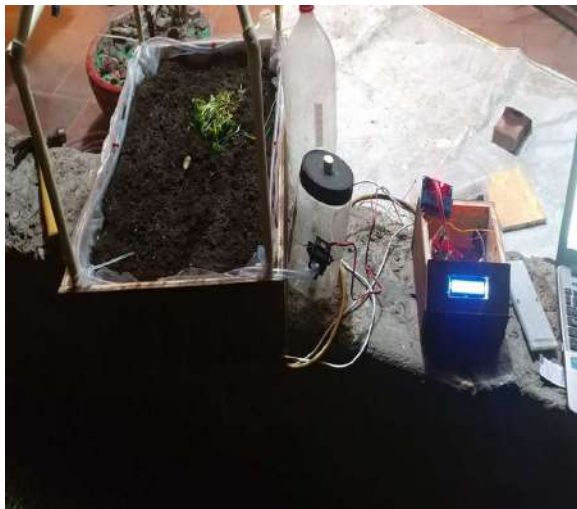


Imagen 3. Invernadero terminado con los sensores instalados, la bomba de agua conectada a las mangueras, conectado al Arduino y desplegando resultados en la pantalla de LCD.



Imagen 4. Vista de la información desde una computadora donde se despliega el porcentaje de humedad, la temperatura, el estado del foco, del ventilador y la bomba de agua junto con una gráfica de la temperatura actualizada cada 5 segundos.

5. CONCLUSIONES

Hoy en día la implementación de sistemas automatizados es imprescindible para la empresas, ya que las hace más productivas a

un coste menor; estas automatizaciones se pueden aplicar a todos los procesos, simplemente se debe de hacer un buen análisis del proceso y encontrar cuales son los pasos innecesarios que se están realizando en ese proceso, en nuestro caso implementamos un invernadero automatizado en el cual el dueño no necesita estar pendiente a él y en el caso de que ocurriera algún fallo podría darse cuenta de esto mediante una computadora o algún smartphone.



Imagen 5. Vista desde un dispositivo móvil, donde se puede acceder con la IP de la red de área local a través del puerto 300, muestra la misma información que la de la computadora.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] **F. Ebel, S. I.** (Enero de 2008). Fundamentos de la técnica de automatización. Alemania: Festo Didactic GmbH & Co. KG.
- [2] **Angularjs.** (2010-2018). API Angularjs. 23-10-2018, de Google Sitio web: <https://docs.angularjs.org/api>
- [3] **Varios autores.** (2004). Automatización y control. España McGraw Hill interamericana 6ta edición.

CIRCUITO RESONADOR PARA SENSORES BASADOS EN MICROBALANZAS DE CUARZO

HERIBERTO MAGALLANES MEDINA^{1,a}, FABIAN N. MURRIETA-RICO^{1,b}, JUAN DE DIOS SANCHEZ-LOPEZ^{1,c}, VITALII PETRANOVSKII^{2,d}

¹FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, CARRETERA TRANSPENINSULAR
ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS.
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

²CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, KM 107 CARRETERA TIJUANA-
ENSENADA, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono (646) 175-0650

E-mail: ^aa345807@uabc.edu.mx, ^bfabian.murrieta@uabc.edu.mx, ^cjddios@uabc.edu.mx,
^dvitalii@cnyn.unam.mx

Abstract. Las microbalanzas de cuarzo se pueden utilizar como sensores de masa con sensibilidad de nanogramos por Hz. Debido a esta propiedad, tales sensores se pueden utilizar para la detección selectiva de compuestos químicos para diversas aplicaciones. Para su uso, es esencial utilizar la señal eléctrica generada por el sensor. En este proyecto se muestra como utilizando un circuito TTL es posible obtener una señal eléctrica, la cual tiene una frecuencia que depende de una microbalanza de cuarzo..

Palabras claves: Microbalanza de cuarzo, medición de frecuencia, sensor

1.-INTRODUCCIÓN

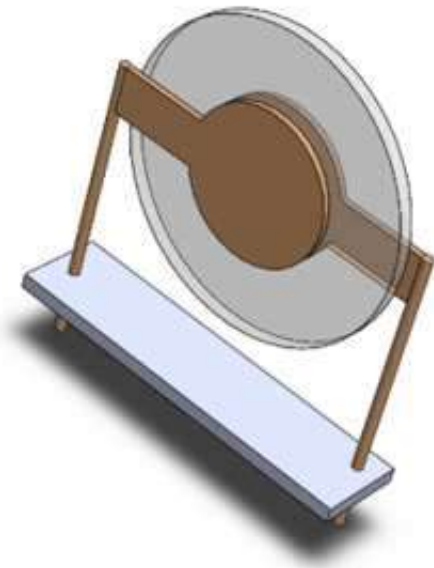
La detección de compuestos químicos específicos (DSCQ) es una tarea de interés en diversas áreas, como son el diagnóstico de enfermedades, la seguridad nacional o el análisis automático de la calidad de productos alimenticios. Dicha tarea puede ser realizada con instrumentos de uso “común” en laboratorios. Ejemplos de tales instrumentos son los que utilizan técnicas basadas en espectroscopias, espectrometría, cromatografía o reflectometría [1]. Además de su alto costo, el uso de tales dispositivos requiere personal altamente capacitado. Estas características hacen que los equipos de análisis de uso común no sean asequibles para la mayoría de la población o las industrias. Por esta razón, se buscan alternativas para el desarrollo de la detección selectiva de especies químicas. En los últimos años, se han estudiado alternativas para la DSCQ, las cuales

involucran el desarrollo de nuevos sensores y sistemas de medición. Las microbalanzas de cuarzo o QCM (del inglés QCM) son utilizadas para el desarrollo de sistemas para la DSCQ.

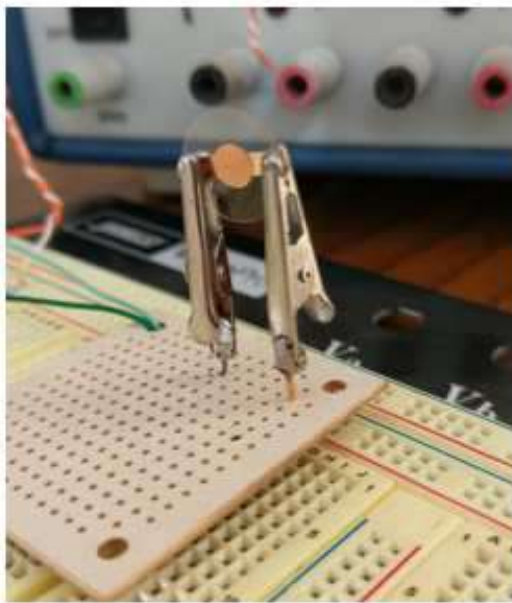
Las QCM (Fig. 1a) están hechas de un disco de cuarzo con dos electrodos metal, uno a cada lado del disco. Las QCM tienen una frecuencia propia, esto es una frecuencia a la que están vibrando. La “velocidad” de vibración depende de factores dependientes de la microbalanza (grosor del disco, diámetro) y de factores ajenos a la QCM como son la temperatura del entorno o la fuerza aplicada sobre la QCM.

Eléctricamente, las QCM se pueden modelar, en su forma más simple, como un circuito RLC (Fig. 2). Donde la combinación en serie de R1, L1 y C1 representa al cuarzo y C0 representa una capacitancia en derivación, la cual es causada por los electrodos en paralelo con la capacitancia del sujetador. El inductor L1 es función de la masa del cuarzo, mientras que

C1 está asociada con su rigidez. El resistor R1 resulta de la pérdida en el cuarzo y el arreglo donde está montado (Fig. 1b).



a)



b)

Figura 1. QCM: a) representación gráfica, b) montada en un sujetador.

Para una QCM, los parámetros de este circuito equivalente pueden ver

cuantificados con precisión utilizando instrumentos para la medición de impedancia de cristales, voltímetros vectoriales o técnicas de medición en puente.

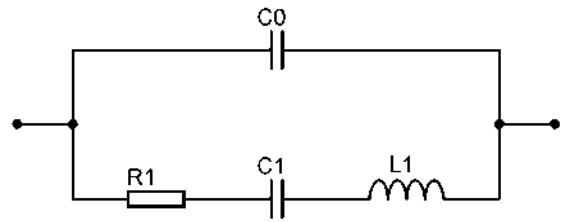


Figura 2. QCM: a) representación gráfica, b) montada en un sujetador.

Para el circuito de la Fig. 1, la frecuencia de resonancia en serie está dada por

$$f_s = 1/(2\pi(L_1 C_1)^{1/2}),$$

Donde f_s es la frecuencia de resonancia en serie en hertz, L_1 es la inductancia del cuarzo en henrios y C_1 es la capacitancia del cuarzo en faradios.

Un ejemplo de aplicación de las QCM es como sensores de masa. Esto es que la QCM puede detectar cantidades de masa muy pequeñas sobre su superficie. Los experimentos han mostrado que pueden detectar cantidades de masa en el orden de nanogramos (0.000000001 g).

Este fenómeno se puede entender si se considera que, cuando la QCM se conecta en un circuito eléctrico, hay una vibración. Desde un punto de vista sencillo, la frecuencia de esta vibración corresponde a la frecuencia de resonancia en serie de la QCM. Esta vibración es provocada por “ondas de superficie acústica”, las cuales se puede pensar que son generadas por un electrodo y viajan por el bulto del cuarzo hacia el otro electrodo. Debido al efecto piezoeléctrico inverso, dicha polarización genera una deformación del cuarzo, lo cual se puede ver como una variación en el espesor del disco de cuarzo. Cuando hay una sustancia depositada de manera uniforme sobre la QCM, las ondas de superficie acústica tienen mas “espacio” por el cual viajar, lo que provoca una variación en la frecuencia de resonancia de la QCM. Bajo estas condiciones, la masa sobre la QCM

puede ser calculada utilizando la ecuación de Sauerbrey,

Debido a sus propiedades, las QCM tienen muchas aplicaciones, pero antes de utilizar dichas propiedades hay que conectar las QCM de forma que generen una señal eléctrica que depende de la masa en su superficie [2].

Si la superficie de la QCM es modificada con un material que sea afín a un compuesto químico específico, se obtiene un sensor de compuestos químicos específicos.

Esto es similar al funcionamiento de nuestra nariz al detectar olores característicos, por esta razón al sensor antes mencionado puede ser utilizado para construir una nariz electrónica [4].

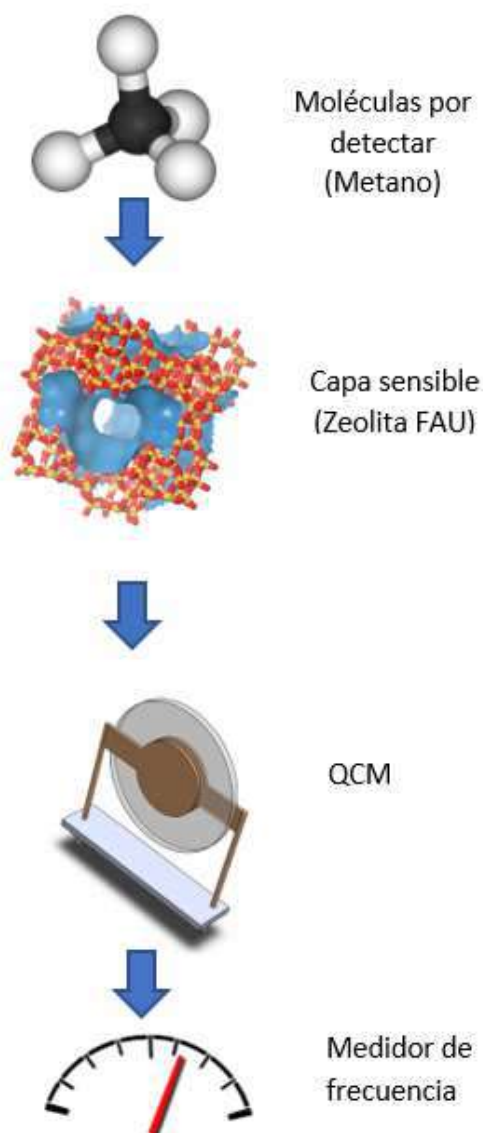


Figura 3. Elementos principales de una nariz electrónica construida con una QCM

Los elementos principales de una nariz electrónica construida con una QCM son mostrados en la Fig. 3.

Tal sistema está pensado para detectar moléculas de un compuesto químico de interés (analito) en fase gas. Esto se logra modificando con una “capa sensible” a través de algún proceso fisicoquímico, la superficie de la QCM. Esta capa debe tener la capacidad de interactuar con las moléculas de interés a detectar. Uno de estos mecanismos de interacción, es la adsorción y desorción. Esto significa que las moléculas de analito se pueden “pegar” o “despegar” de la capa sensible. Es evidente entonces, que cuando se modifica la QCM con la capa sensible la frecuencia de resonancia en serie de la QCM cambia “permanentemente”, pero cuando ocurren los procesos de adsorción y desorción hay una variación en frecuencia que depende de las moléculas que están adsorbiéndose o desorbiéndose. Entre los materiales utilizados como capa sensible, están las zeolitas.

La adsorción y desorción en la capa sensible pueden ser controlados por diversos mecanismos, como son: variaciones de temperatura o presión. Para que las QCM puedan ser utilizadas como sensores de compuestos químicos, el método para controlar los procesos de adsorción y desorción deben de ser elegidos de acuerdo a la aplicación de interés.

Dichos sensores pueden ser utilizados para detectar explosivos o diagnosticar enfermedades.

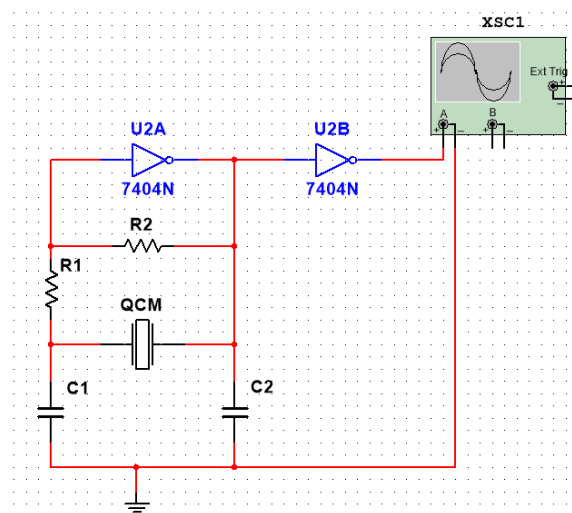


Figura 2. QCM conectada a circuito resonador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Las QCM fueron adquiridas de QuarzPro. En este experimento se muestra una QCM de 10 MHz con electrodos de cobre.

Se diseñó un circuito electrónico el cual tiene como elemento principal un circuito TTL 7404 [3].

El circuito con la QCM conectada se ilustra en la Fig. 2. Se energizó el circuito y se observó la señal generada.

3. PARTE EXPERIMENTAL

La QCM y el circuito resonador fueron conectados en un protobard. Se utilizó una fuente de voltaje de 5 V de CD y con un osciloscopio se observó la señal generada.

Utilizando un sujetador especial, la QCM fue conectada a la base de pruebas (protobard), esto es mostrado en la Fig. 3. La conexión eléctrica está hecha con dos conectores de caimán soldados a una placa fenólica.

Los conectores “muerden” los electrodos de oro de la QCM. La señal obtenida es mostrada en la Fig. 4.

En la Fig. 4 son mostrados los parámetros eléctricos propios de la señal generada por la QCM. Se observa que la señal tiene una frecuencia de 9 MHz, lo cual es 1 MHz menor que el valor nominal. Esto se debe a que las características del circuito TTL utilizado en el resonador.

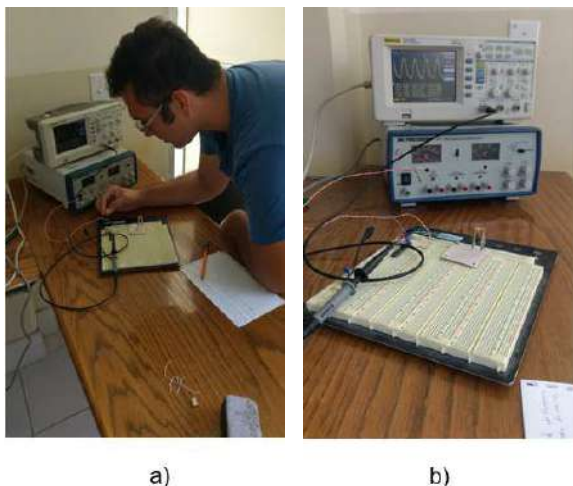


Figura 3. Procedimiento de conexión eléctrica de la microbalanza de cuarzo

También se observa como el voltaje máximo es de 2.36 V y el voltaje mínimo es de 500 mV. Esto significa que la señal generada en nivel bajo nunca no decrece a cero, más bien es 0.5 V, lo que genera una diferencia entre el valor máximo y mínimo de 1.86 V, lo cual se comprueba al observar el valor del voltaje pico-pico (Vpp).

La señal generada (Fig. 4) puede ser utilizada con otros circuitos conectados en la salida del resonador mostrado (Fig. 2).

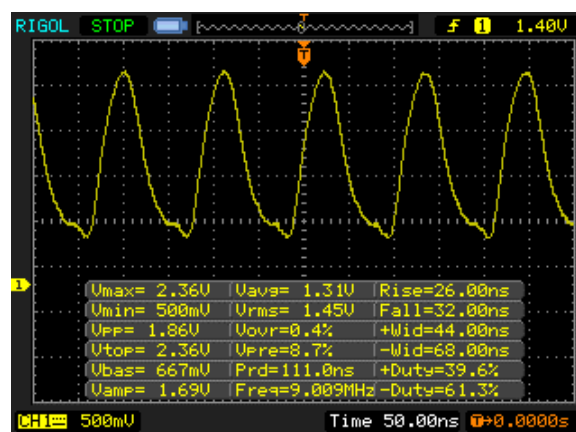


Figura 4. Señal generada por la QCM mostrada en el osciloscopio

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la señal generada por la QCM tiene variaciones en los valores medidos. Esto se observa al conectar y desconectar la QCM.

En principio esto se supone que se debe a que los electrodos de la QCM se conectan al protoboard a través de conectores de caimán (Fig. 1) esto genera una presión sobre el cristal de la QCM, lo que genera una respuesta piezoeléctrica.

Debido a esta observación se supone que para el uso de la QCM como sensor, es mejor tener un conector permanente.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se presentó el desarrollo de un circuito resonador, el cual permite obtener una señal eléctrica a partir de una microbalanza de cuarzo.

El circuito mostró ser capaz de generar la señal deseada, lo cual fue observado utilizando el osciloscopio.

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por la beca posdoctoral otorgada por PRODEP a Fabian N. Murrieta-Rico y por el proyecto UNAM PAPIIT IN107817

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] **Murrieta-Rico, Fabian N., Petranovskii, V Yocupicio-Gaxiola, R. I, and Tyrsa, V.** Zeolite-Based Optical Detectors. In

Optoelectronics in Machine Vision-Based Theories and Applications, pp. 1-16. IGI Global, 2019.

- [2] **Schröder, J., Borngräber, R., Eichelbaum, F. and Hauptmann, P.** Advanced interface electronics and methods for QCM. *Sensors and Actuators A: Physical*, 97, pp.543-547, 2002.
- [3] **Frerking, M.** Crystal oscillator design and temperature compensation. Springer Science & Business Media, 2012.
- [4] **Arshak, K., Moore, E., Lyons, G.M., Harris, J. and Clifford, S.** A review of gas sensors employed in electronic nose applications. *Sensor review*, 24(2), pp.181-198, 2004.

MÁQUINA DE TOQUES

FRANCO GALLEGOS MARIELA DE JESÚS¹, ESPINOZA BERNAL SOFÍA SARAHÍ², SOTO CASTAÑEDA GERARDO³, SOLIS JUAREZ ÁNGEL DAVID⁴, TAMAYO PÉREZ ULISES JESÚS⁵

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: mariela.franco@uabc.edu.mx¹, espinoza.sofia@uabc.edu.mx², soto.gerardo16@uabc.edu.mx³,
david.solis5@uabc.edu.mx⁴, utamayo@uabc.edu.mx⁵

Resumen: Una máquina de toques es un inversor de voltaje. Quiere decir que a partir de una pila, un oscilador electrónico y un transformador de voltaje instalado a la inversa, eleva el voltaje de la pila con un mínimo de corriente. En este proyecto se realiza una máquina de toques muy sencilla, para mostrar sus efectos en el cuerpo humano y enseñar el funcionamiento del transformador involucrado en ella.

Palabras claves: Transformador, voltaje, corriente eléctrica, transistor, regulador de voltaje.

1.- INTRODUCCIÓN

La máquina de toques es un inversor de voltaje. Un inversor es un dispositivo que cambia o transforma un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada por el usuario o el diseñador.

El cuerpo humano por estar compuesto de agua y electrolitos en su mayor parte, funciona como un conductor débil o mejor aún, una resistencia eléctrica. Cuando se hace circular energía eléctrica a través de una resistencia se consideran dos factores: voltaje e intensidad.

El voltaje es la fuerza y la intensidad o corriente es la cantidad de energía. La sensación de toques está dada por el voltaje y el daño al cuerpo por el amperaje o corriente. Entonces la caja de toques eleva mucho el voltaje pero con una corriente muy baja para que no exista riesgo.

Por otra parte, los componentes de la máquina de toques comienzan con el transformador, el transformador es un dispositivo eléctrico diseñado con base en el

concepto de acoplamiento magnético. Usa bobinas magnéticas acopladas para transferir energía de un circuito a otro. Los transformadores son elementos importantes del circuito; se usan en sistemas de potencia para aumentar o disminuir voltajes o corrientes de (CA).

El TIP31 es un transistor de unión bipolar, que son transistores que están formados por 3 regiones: la base, el colector y el emisor. Los transistores de unión bipolar, son dispositivos controlados por corriente, que bajo una señal de control adecuada introducida a través de la base, el transistor se comporta como un circuito abierto entre el emisor y el colector.

Por último, la máquina de toques también utiliza un regulador de voltaje, el 78M05, básicamente un regulador de voltaje es como un dispositivo electrónico que se alimenta de una cantidad de voltaje determinada y es capaz de entregar una cantidad menor y acondicionada para un equipo determinado.

Este proyecto se realiza con fin informativo y recreativo. Para presentar al público las características y función del transformador,

así como para mostrar los efectos de la máquina de toques al cuerpo humano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

- Transformador 12V
- Regulador de voltaje 78M05
- Resistencia 1k Ω
- Transistor TIP31
- 1 Protoboard
- Potenciómetro de 100 K Ω
- Diodo LED
- Tubos metálicos
- Cables
- Switch

1. Se realizó el armado del siguiente circuito:

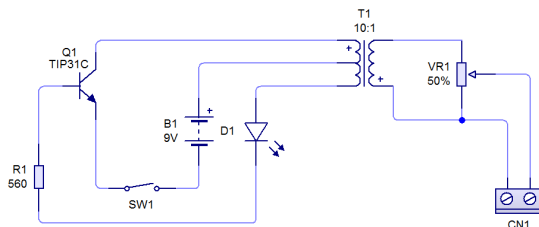


Imagen 1. Diseño de circuito de la máquina de toques.

2. Se instaló el circuito dentro de una pequeña caja de madera con los agujeros precisos para el potenciómetro, los tubos y el LED como se muestra en la Imagen 2.

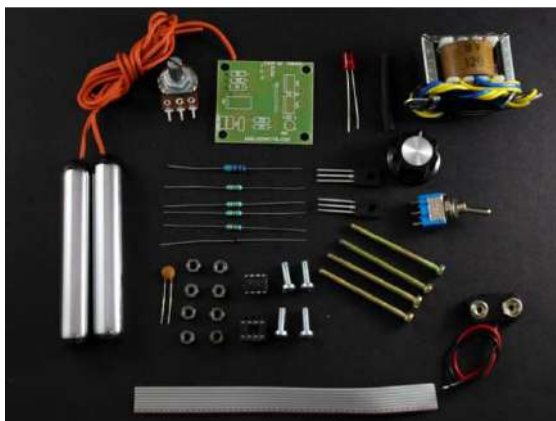


Imagen 2. Componentes que constituyen la máquina de toques.

3. Se conectó a una fuente de voltaje de 10V (Imagen 3.).

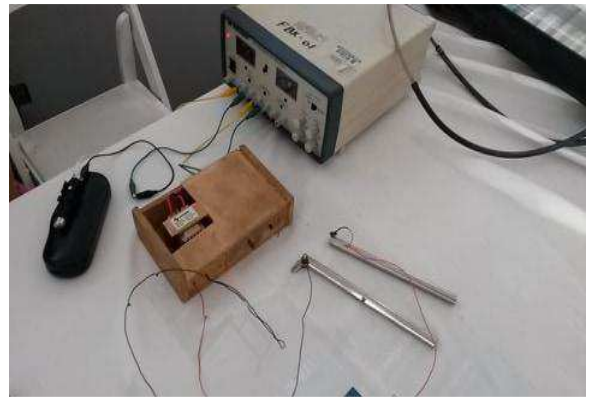


Imagen 3. Máquina de toques y fuente de voltaje.

4. Se mostró su funcionamiento al público mediante un juego de trivia sacadas de la explicación y cultura general.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultados, se obtuvo una buena audiencia, desde niños hasta adultos mayores, cada uno experimentando la sensación que proporciona esta máquina. También se demostró el cambio en el flujo de la corriente, esto haciendo que se tomarán primero de la mano y después solo tocando la punta de sus dedos. Porque a menor área, mayor fuerza del flujo de electrones. Esto hizo que la diversión fuera mayor, al igual que el dolor.

Como sabemos los transformadores funcionan como un regulador de voltaje, el cual sirve para prevenir accidentes o daños a nuestros dispositivos electrónicos, debido que el voltaje que nos manda una planta eléctrica a los hogares es aproximadamente de 120V, los transformadores que se encuentran en los diversos dispositivos bajan el voltaje a lo requerido, usualmente lo bajan a 5V. Cabe destacar que en una máquina de toques la sensación que sentimos al inicio es el voltaje que entra en nuestro cuerpo aunque lo peligroso es el manejo con la corriente eléctrica. Usualmente las máquinas de toques utilizan una pila de 12V gracias al transformador baja este voltaje a 5V y se obtiene una corriente menor de 500 mA.

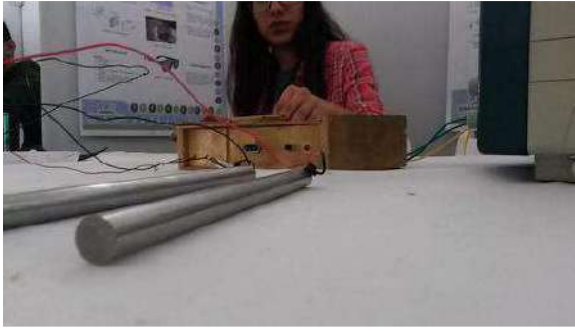


Imagen 4. Máquina de toques en XXV Jornadas.

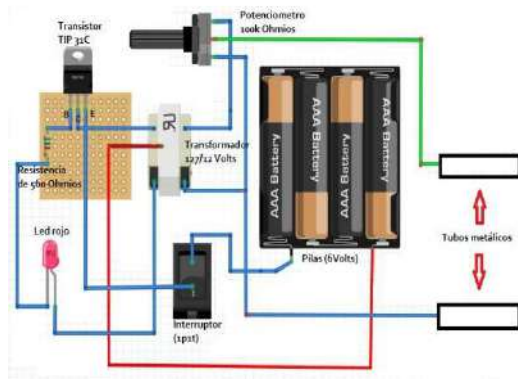


Imagen 5. Máquina de toques en esquema.

5.- CONCLUSIONES

En el presente trabajo se realizó la máquina de toques para explicarle a jóvenes de nivel medio superior cómo funciona y los materiales que la componen, además de darles a conocer que muchos de estos componentes como el transformador se encuentran en la vida cotidiana, por ejemplo,

en el cargador de nuestros dispositivos electrónicos se encuentra uno de estos componentes. Para regular el voltaje que llega de las plantas eléctricas a nuestro hogar. Por otra parte explicamos la importancia que tiene la electrónica para un ingeniero en nanotecnología y cómo la nanotecnología puede ser aplicada para encontrar nuevos materiales que sustituyan a los actuales componentes de electrónica. Dicho lo anterior, se concluye que es importante para realizar diversos equipos, ya sea los que tienen una función básica hasta equipos que se puedan emplear por ejemplo en hospitales ya que, se pueden utilizar las máquinas de toques para la rehabilitación muscular controlada y/o calmador de dolores en contracturas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a U. Tamayo por su apoyo, su tiempo, y sus enseñanzas. Por las asesorías técnicas con el manejo y precauciones de los diferentes equipos electrónicos.

6.- BIBLIOGRAFÍA

[1].- **Charles K. Alexander, Matthew N.O. Sadiku.** 2002. *Fundamentos de Circuitos Eléctricos*. Vol 1 y 2, McGraw Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. México

NUBE PERSONAL DE DATOS DE NEXTCLOUD

GONZÁLES GAXIOLA LUIS ALBERTO, OSUNA OLGUIN LUIS OSCAR,
ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS, TORRES HERRERA JUAN PABLO,
INFANTE PRIETO SERGIO OMAR, JIMÉNEZ OROZCO MANUEL

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: osunal@uabc.edu.mx

Abstract. Nextcloud fue creado con el fin de alojar archivos en la red con total privacidad. Como un proyecto paralelo a “owncloud”, que sería la versión original de esta famosa plataforma de alojamiento en la nube. Basado principalmente en código abierto, la nube personal de Nextcloud es una excelente opción para montar tu propia nube, para consultar la información desde cualquier lugar con conexión a internet. Esta nube provee un conjunto de aplicaciones que funcionan en modo cliente servidor brindando una nube personal para el alojamiento de archivos con almacenamiento limitado solo por el usuario, donde los datos estarán asegurados ya que la configuración del servidor será administrada por el mismo usuario, manteniendo total control y privacidad sobre la información, sin depender de terceros. Un pequeño requisito es el de tener un poco de conocimientos en el área de sistemas operativos, conocimientos básicos para la implementación de este sistema de alojamiento de archivos en la web.

Palabras claves: Alojamiento web, nube personal de Nextcloud, sistema operativo, SSL, unidad de estado sólido, servidor, Unix, Bases de datos.

1.- INTRODUCCIÓN

Podemos denominar a la nube personal de Nextcloud como un administrador de archivos por la web, es decir, es un medio de almacenamiento por internet que permite la consulta, descarga y carga de archivos en un sitio reservado y exclusivamente orientado al dueño-usuario que decida montar e instalar el sistema de archivos de Nextcloud.

Entonces para la elaboración del proyecto es necesario tener conocimientos básicos en lo que concierne a configuraciones en la web y computadores personales. Es necesario contar con mínimos conocimientos en la materia para seguir con la realización del proyecto. Algunas de las acciones claves y necesarias para el proyecto se presentan a continuación:

- Uso de una computadora, ya sea de escritorio o portátil
- Conocimientos mínimos en la seguridad de una página web.
- Alojamiento Web

- Configuración de direcciones web, acoplamiento de los puertos necesarios entre el sistema de archivos de Nextcloud y el dominio elegido para alojarse.

Estas son algunas de las pautas necesarias para que el proyecto tenga éxito en su implementación. Por otra parte es necesario realizar al pie de la letra la metodología descrita más adelante para la instalación de la nube personal en un computador, eso sí, adecuándolo a las necesidades de cada usuario.

En primera instancia el objetivo de la nube personal es acceder a archivos desde cualquier sitio, con la condición de tener acceso a internet, aquí cabe aclarar un punto importante, y es que al momento de que un sistema es dependiente de algo, en este caso de la navegación por la red, se vuelve un poco incompleto debido a que requiere que en todo momento se encuentre una conexión establecida a internet y la misma debe de estar funcionando día y noche. De esta manera obtendremos acceso a nuestra nube personal. Ya sea desde un dispositivo móvil (versión adaptada para Nextcloud en dispositivos móviles), o bien para el

dispositivo el cual fue pensado, la computadora.

INTRODUCCIÓN, TEORÍA:

¿Cuál es el objetivo de crear un sistema de almacenamiento en la red?

¿Para qué crear un espacio personal en la nube?

¿Qué objetivo tiene guardar archivos en internet?

¿Por qué necesitaría un sistema como este?

¿Qué beneficios obtendría con Nextcloud?

¿Cuál es la diferencia de este sistema en la nube con respecto a otros (como por ejemplo: Mega®, Dropbox®, Mycloud®)?

Son algunos de los cuestionamientos que muchas de las personas encuentran con respecto a una nube personal. El dilema aquí es saber para qué sirve una nube personal, cuál es su objetivo principal y para que me serviría en mi vida diaria. La nube personal es un método de almacenamiento muy fácil para resguardar la información de forma segura y confiable. La principal diferencia entre la nube de Nextcloud y los demás sistemas de alojamiento de archivos en la web es la “total confiabilidad y la completa privacidad de la información”. ¿Y como se asegura que esto es completamente cierto?

La respuesta es muy sencilla, y es debido a que Nextcloud está programado en código libre, por ende es un sistema en el cual sabemos cómo es que administra la información, pero aparte, la información es alojada bajo el poder del usuario que instale y programe este sistema, es decir que uno mismo crea desde cero la nube personal. Por lo que se tiene un acceso y control total a todas las configuraciones de la nube en la red. De esta manera se tiene la seguridad que los archivos se encuentran en un estado seguro y protegidos, siempre y cuando se realicen las correspondientes configuraciones SSL en el servidor.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la instalación de la nube personal de manera correcta y segura es necesario seguir los siguientes pasos:

-Computadora en desuso.

-Unidad de estado sólido, también puede ser disco duro mecánico.

-Sistema Operativo Ubuntu o cualquier otra distribución de código libre [1].

-Todo el conjunto de aplicaciones de la nube personal de Nextcloud [2].

1. Para la elaboración del proyecto es necesario tener un computador en desuso, con el fin de reutilizar tecnología obsoleta y darle un poco más de vida útil, **chechar Figura 1**.
2. Así como también la implementación de una unidad de estado sólido, esto con el fin de tener un acceso a los datos de una forma casi inmediata, debido a las velocidades del SSD.
3. El SSD debe ser montado en el equipo para poder proseguir con el siguiente paso, y es instalar un sistema operativo de código libre como lo es Ubuntu o distribuciones similares.
4. Tener a disponibilidad todos los archivos necesarios de la nube personal de Nextcloud, este paso es fundamental, ya que estos archivos nos proporciona la nube en sí, que administrara nuestra información en nuestra unidad de estado sólido.

3. PARTE EXPERIMENTAL

A continuación se mostrará los elementos necesarios para la elaboración del proyecto:

Paso 1:

Es necesario y se aconseja la implementación de un computador viejo o en desuso, **chechar Figura 2**, esto debido a que se le puede dar un ciclo de vida útil por más tiempo, otra ventaja que se aprovecha al reutilizar equipo viejo es debido a que nuestra nube siempre debe estar encendida,

es aquí donde se aprovecha la vida útil del computador al tenerlo funcionando constantemente, ya que para acceder a nuestros datos es necesario comunicar nuestra petición con los servidores instalados en nuestro computador, por ende nuestro equipo siempre debe estar conectado a la corriente eléctrica. Entonces es cuando se aprovecha este equipo obsoleto, al tenerlo en constante uso sin el temor a que se averíe.

Paso 2:

Instalación de la unidad de estado sólido, **chechar Figura 3**, en el computador: es recomendable utilizar una unidad sólida como medio de almacenamiento para un acceso rápido a la información pero también se puede utilizar un disco duro de estado mecánico.

Paso 3:

Instalación de Sistema Operativo Ubuntu (código libre) en el computador a usar. Es indispensable contar con este sistema operativo para poder trabajar con los archivos de la nube personal, aunque es cierto que Nextcloud está disponible para otros sistemas operativos, pero esto tiene un propósito específico del cual podemos sacar provecho y es que el Sistema Operativo de Linux-Ubuntu tiene una gran ventaja en comparación con otros sistemas operativos, la razón es que consume una mínima cantidad de recursos a la hora de estar funcionando en una computadora, en comparación con los demás S.O. este es el que mejor desempeño tiene, por lo que se recomienda utilizarlo [3].

Paso 4:

Instalación de los archivos necesarios de Nextcloud en el S.O. de Ubuntu. La información necesaria se encuentra en la bibliográfica referente a la instalación de repositorios de Nextcloud [4].

Diagrama del proyecto Nextcloud:



Figura 1. Diagrama de la nube personal, procesos clave para su funcionamiento.

Aquí se muestra el equipo implementado para la nube personal de datos:



Figura 2. Computadora portátil utilizada para la instalación de la nube personal de Nextcloud, realiza el trabajo de un servidor web.



Figura 3. Unidad de Estado Sólido (SSD). Necesario para el almacenamiento de datos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las siguientes imágenes fueron los resultados obtenidos de la configuración de nuestra nube personal de Nextcloud en las versiones de escritorio y versiones móviles:

Versión de móviles



Figura 4. Interfaz de la nube personal de Nextcloud desde dispositivos móviles.

Versión de escritorio

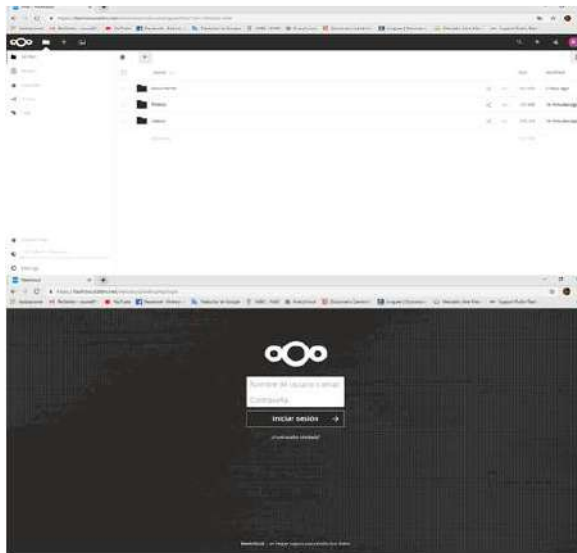


Figura 5. Interfaz de la nube personal de Nextcloud desde dispositivos de escritorio.

En esta sección se responderá a las preguntas planteadas inicialmente en la introducción:

El objetivo de crear un medio de almacenamiento en la red surge gracias a la manera en la que transportamos la información, es decir, en lugar de traer un

dispositivo físico con nuestra información para todas partes, es mucho más práctico acceder a ella desde cualquier lugar del planeta, ya sea desde nuestro dispositivo móvil o algún ordenador de escritorio, **chechar Figuras 4 y 5**. Por supuesto contando con una conexión a Internet. Por otra parte los objetivos de guardar información en la red van más allá de lo mencionado anteriormente, se intenta crear un ecosistema más seguro y confiable donde podamos consultar nuestra información de una manera rápida y sencilla, teniendo en todo momento el control total de la información.

Comparación de precios: nubes personales

Datos	Tarifa (mes)	Espacio
Mega®	9.99 Eu.	1000 GB
Dropbox®	9.99 US.	1000 GB
Nextcloud®	Free	Definido por el Usuario

Tabla 1. Tabla de comparación de precios de diversas nubes personales en comparación con la nube personal de datos de Nextcloud.

Por otra parte la nube personal es monitoreada por el mismo usuario que la instala y hace uso de ella. El único detalle de esta nube con respecto a las demás, es que el consumo de corriente eléctrica que requiera nuestro sistema tiene que ser solventado por el mismo usuario, pero eso no representa un inconveniente, debido a que la cantidad de energía eléctrica no supera los 500 MXN anuales, lo que convierte a esta nube personal en un sistema robusto y confiable. A continuación se presenta un ejemplo del consumo anual del equipo:

Figura 6. Consumo de energía eléctrica anual que usa el servidor de la nube personal de Nextcloud

Se puede apreciar que no supera siquiera el peso mexicano en un solo día. Entonces podemos decir que la nube personal es un sistema de alojamiento de archivos en la web totalmente rentable, barato y de fácil acceso al público en general.

5. CONCLUSIONES

Hoy en día es de suma importancia tener acceso a nuestra información de manera inmediata y segura, por lo cual la implementación de una nube personal es una excelente opción para mantener la mayor privacidad posible en un ambiente controlado por el mismo usuario, sin depender de terceros y con una mínima inversión.

La implementación de una nube personal brinda al usuario la oportunidad de tener su información segura, protegida, y sobre todo con completa privacidad, ya que del usuario depende quien o quienes pueden acceder a cierta información del servidor. De esta manera Nextcloud se puede utilizar como segunda opción de almacenamiento, de este modo si alguna de las plataformas donde la información esté guardada, ya sea en la memoria del dispositivo, discos duros, sistema operativo etc. llegase a fallar, aquí es donde interviene la nube personal de Nextcloud con una copia confiable de los datos, resguardada en un lugar seguro. De esta manera podemos prevenir la pérdida parcial o total de datos.

Como trabajo a futuro se considera la implementación de este proyecto, en alguna empresa dándole el uso de una nube corporativa interna, brindando a todos los colaboradores de la empresa un espacio totalmente seguro donde resguardar proyectos o cualquier documento importante, como consejos extra para una implementación lo mayor optimizada posible se mencionan los siguientes:

1. Considerar la adquisición de un dominio de pago, debido a que no son muy confiables por ser subdominios de un dominio padre al cual no se tiene acceso.
2. La nube personal fue implementada en una computadora portátil, pero es recomendable utilizar una de escritorio, por la razón de que este servicio siempre debe estar en funcionamiento y este tipo de computadores son más confiables.

Por ultimo podemos extraer un aspecto importante de la nube personal de Nextcloud, y es que el consumo de energía eléctrica de nuestra nube personal tiende a lo más mínimo, debido a que en nuestro caso se implementó en un computador portátil por lo que el consumo de KW/h es casi despreciable, **chechar Figura 6**. Teniendo en cuenta que nuestra nube personal estará trabajando 24 horas los 7 días de la semana y los 365 días del año con un consumo de energía casi nulo. Esto representa que la nube personal de Nextcloud es la mejor debido a su casi nula inversión de dinero en comparación con otras nubes personales.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- *Download Ubuntu Server*, October 2018, <https://www.ubuntu.com/download/server>.
- [2].- *Get Nextcloud*, 2018, <https://www.nextcloud.com/install/#instructions>.
- [3].- *Official Ubuntu Documentation*, Abril 2018, <https://help.ubuntu.com>.
- [4].- *Install Nextcloud On Ubuntu 16.04 LTS With Apache2, MariaDB, PHP 7.1 And Let's Encrypt SSL/TLS*, 01 November 2018, <https://websiteforstudents.com/install-nextcloud-on-ubuntu-16-04-lts-with-apache2-mariadb-php-7-1-and-lets-encrypt-ssl-tls>.

ROBOT LABYRINTH SOLVER (RLS)

**ALTAMIRANO FLORES YULITH VANESSA, TABARES DE LEÓN DEBORAH
LETICIA, MENDOZA HERRERA NÉSTOR ALEJANDRO, MARTÍNEZ ÁLVAREZ
JOSÉ ÁNGEL, CAMACHO GONZALES ALDO ALFREDO**

TORRES HERRERA JUAN PABLO, ZAMARRIPA TOPETE JOSÉ DE JESÚS

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS,
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333**

Email: jesuszamarripa@uabc.edu.mx

RESUMEN: *Diseñar, desarrollar y programar un robot capaz de solucionar un laberinto, guiándose a través de sensores ultrasónicos que le ayudarán a la toma de decisiones y evasión de obstáculos. Fuimos motivados por la complejidad del diseño y construcción del prototipo, por diversas aplicaciones de programación vistas previamente en clase y el uso de técnicas que posteriormente se pueden mejorar.*

Palabras clave: *Robot, Diseñar, Programar, Desarrollar, Microcontrolador, Sensor, Evasión, Robot Diferencia*

1.- INTRODUCCIÓN

En este documento hablaremos sobre un robot inteligente con la capacidad de resolver laberintos. Aunque este proyecto se inició debido a la complejidad del proyecto, este robot tiene varias utilidades en diferentes áreas

Se diseñó un prototipo basado en “Arduino”, plataforma electrónica abierta (código y hardware abiertos) que permite la creación de prototipos basados en software y hardware flexibles

Se utilizaron tres sensores ultrasónicos, dos fueron dispuestos en los laterales del robot para medir las distancias a las paredes del pasillo del laberinto y un sensor frontal para detectar un obstáculo

El código del robot se realizó en el entorno de programación de Arduino

2.- ANTECEDENTES

En diversos proyectos anteriormente realizados encontramos:

-Esquiva obstáculos

Es un proyecto básico realizado con la finalidad de implementar controles básicos de Arduino relacionando así variables físicas con procesos de programación.

- Sensores de Distancia y Posición

sensores ultrasónicos se utilizan para averiguar las distancias a que se encuentran posibles obstáculos y para vigilar un espacio; están integrados en los parachoques de vehículos p. ej. para facilitar entrada y salida de aparcamientos y las maniobras de estacionamiento.

3.- METODOLOGÍA

Materiales:

- Arduino (w/ Shield)

- Batería de 9V

- Conector de 9V

- Partes de juguetes
- Motores (c.d.)
- Pinzas
- Pistola de Silicon
- Cautín
- Pasta para soldar
- Soldadura
- Fotorresistencias
- Rueda Loca
- Sensores
- Tira de Leds
- Buzzer
- Jumpers
- Case (carrito)
- Resistencias

EXTERIOR

Se ha utilizado un corte de madera que tomará el papel de la base del robot, a los laterales de la base se posicionarán las ruedas de plásticos y en el centro de ella en la parte frontal se colocará la rueda loca para que el robot tenga libertad de moverse a cualquier dirección posible. Figura1

Para realizar las conexiones lo primero que se realizó fue un diagrama eléctrico como se observa en la figura 2, este diagrama fue la guía para poder realizar todas las conexiones

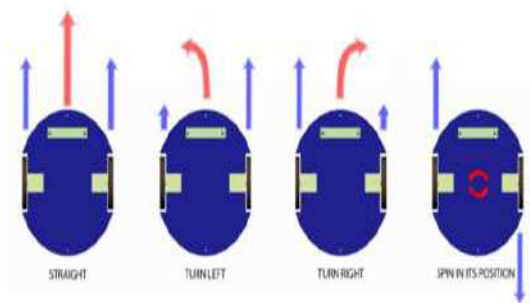


Figura 1. Diagrama de los giros del robot

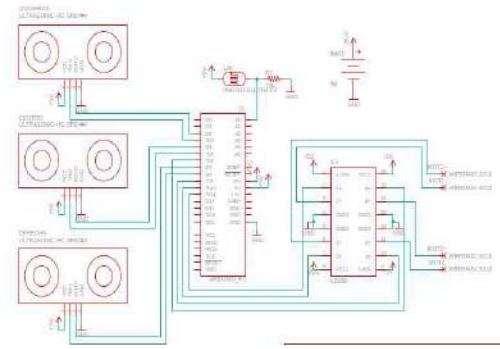


Figura 2. Diagrama eléctrico de la construcción del robot

MOVIMIENTO

En la parte superior de la base se posiciona el Arduino, la batería de 9V, el puente H (figura 3) y el protoboard pequeño que tendrá todas las conexiones para el funcionamiento correcto del robot. En la parte frontal de la base se colocarán los sensores ultrasónicos que percibirán los obstáculos a evadir para conocer cuándo es que deba realizar dicha acción.

Se utilizaron dos motores para lograr el movimiento del robot, utiliza una señal de ancho de pulso, conocida como PWM, en Arduino, cada motor debe constituir una lectura analógica en Arduino, mediante esa lectura se puede controlar la velocidad del motor.

Para realizar el giro se debe reducir el PWM de un motor y darle más a otro, para que una llanta se mueva menos que la otra y se realice el giro.

Los movimientos que realiza es de frente, 90 o 180 grados, dependiendo del obstáculo

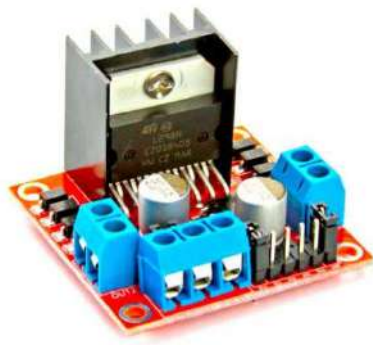


Figura 3. Puente H

SENSORES

Se utilizaron 3 sensores ultrasónicos (figura 4) ubicados en los laterales y en frente.

Funcionan enviando y recibiendo pulsos ultrasónicos y contienen toda la electrónica encargada de realizar la medición. Su utilización se basa en enviar un pulso de arranque y medir el tiempo del pulso de retorno luego de la reflexión en el objeto.

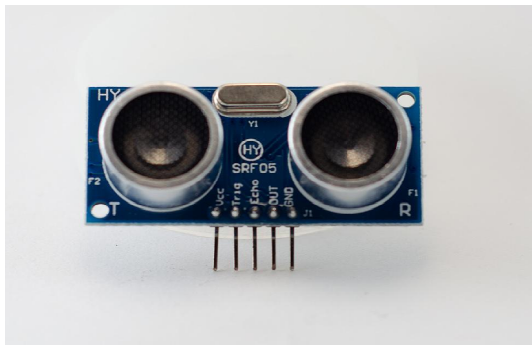


Figura 4. Sensores Ultrasónicos

MICROCONTROLADOR

Se utilizó un Arduino una plataforma electrónica abierta que nos permitió controlar el robot y poder realizar todos sus movimientos.

Se programó, en el entorno de Arduino, el código necesario para que el robot siguiera latrayectoria correspondiente a la solución del laberinto que debe de recorrer.

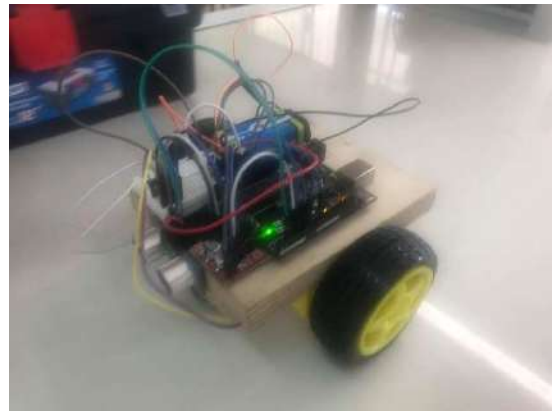


Figura 5. Vista lateral del robot construido

4.- RESULTADOS

Un robot diferencial capaz de solucionar acertijos tipo laberinto.

Un proyecto con propósitos indefinidos, capaz de ser utilizado para actividades específicas y especializadas de muchas formas en el área práctica. En las figuras 5 y 6 podemos observar el robot ya construido.

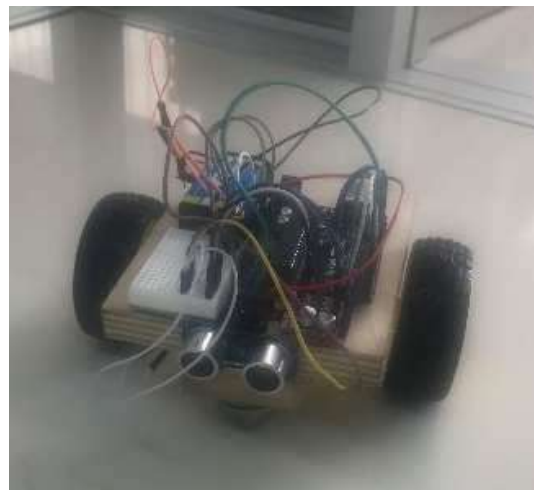


Figura 6. Vista frontal del robot

5.- CONCLUSIONES

De acuerdo a la teoría estudiada y a los elementos electrónicos a nuestro alrededor se ha obtenido un modelo que consta de un

robot que tiene la capacidad de darle control a través de programación de recorrer una trayectoria variable, es decir, donde el trayecto no es uniforme.

Con los elementos electrónicos y no electrónicos se ha podido incrementar el avance y aplicación del modelo, debido a que puede percibir obstáculos en el trayecto mediante sensores y el poder girar a más de una dirección mediante una rueda loca, volviéndolo más integrador. A su vez, aunque su trayectoria aun no es uniforme, se considera que los avances de este proyecto fueron bastantes productivos, aunque no haya llegado a la etapa final.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Bautista L.** (2014) *Robot Diferencial, Reporte del movimiento del robot*
- [2].- **Solaque L.** (2014) *Seguimiento de trayectorias con un robot móvil de configuración diferencial*
- [3].- **Frederick C.** (1970). *Fundamentos de mecánica automotriz [Automotive fundamentals]*
- [4].- **Meganeboy, D..** (2014). Sensores en Automovil. 10/15/2018, de Aficionadosalamecanica Sitio web: <http://www.aficionadosalamecanica.net/sensores1-ultrasonidos.htm>
- [5].- **Sánchez, F., Rodriguez, O., Mazzeo, H & Rapallini, J..** (SF). Robot Autonomo para recorrer un laberinto.

10/14/2018, de Universidad Tecnica Nacional Sitio web: http://uea2013.frbb.utn.edu.ar/wp-content/uploads/TE_1.pdf

GLOSARIO

Robot: Máquina automática programable.

Diseñar: Hacer un plan detallado para la ejecución de una acción o una idea.

Programar: Dar las instrucciones necesarias a una máquina para que realice su función de manera automática.

Desarrollar: Hacer que una cosa o persona pase por una serie de estados sucesivos, de manera que crezca, aumente o progrese.

Microcontrolador: Es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria.

Sensor: Dispositivo que capta magnitudes físicas (variaciones de luz, temperatura, sonido, etc.) u otras alteraciones de su entorno.

Evasión: Acción de evadir o evadirse.

Robot Diferencial: Un diferencial es el elemento mecánico que permite que las [ruedas](#) derecha e izquierda de un vehículo giren a distinta velocidad, según éste se encuentre tomando una curva hacia un lado o hacia el otro.

UABC MÓVIL

BARAJAS-MELGOZA E., RUIZ-GUERRERO I.,
MARTÍNEZ-TORRES D. H., GARCÍA-MACHADO O. R., MURILLO-ESCOBAR M. A.

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333
E-mail: murillo.miguel@uabc.edu.mx

Abstract. UABC Móvil es una app desarrollada para dispositivos Android (diseñada para versiones 5.0 en adelante), el objetivo de esta app es el que los alumnos de nuevo ingreso puedan tener una herramienta de apoyo a la hora de buscar sus aulas, encontrar información de sus tutores y/o coordinadores de la carrera, además de visualizar su horario y ver los edificios en donde se ubican sus clases.

Palabras claves: Aplicación móvil, android, giroscopio, Fotos 360°, teléfono celular, mapa UABC, horario estudiantil,

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad no hay un sistema en donde haga las tareas más sencillas, a continuación, se hablarán de las que pudimos detectar:

Los alumnos de nuevo ingreso no ubican sus aulas de estudio, ni tampoco a sus tutores y coordinadores de la carrera.

No hay información relevante de los maestros de la facultad, salvo la página mis maestros (www.mismaestros.com/), pero son escasos los maestros que encontramos aquí.

No hay un sistema electrónico en donde podamos como alumnos solicitar material en los laboratorios de electrónica, química, etc.

No existe algún sistema en donde te avise que tareas importantes tienes próximas a entregar, como por ejemplo el reporte trimestral del servicio de segunda etapa.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Adobe Photoshop

Adobe Photoshop es un editor de gráficos rasterizados desarrollado por Adobe Systems Incorporated. Usado

principalmente para el retoque de fotografías y gráficos, su nombre en español significa literalmente "taller de fotos". Es líder mundial del mercado de las aplicaciones de edición de imágenes y domina este sector de tal manera que su nombre es ampliamente empleado como sinónimo para la edición de imágenes en general.

Esta aplicación se utiliza para la creación del logo de la App.

Adobe XD

Adobe XD es una aplicación de software de diseño de experiencia de usuario desarrollada y publicada por Adobe Systems. Es compatible con el diseño vectorial y el cableado de sitios web, y la creación de prototipos interactivos de simple clic.

Esta App se utiliza para la creación de los prototipos finales de la Aplicación.

Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones

para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014.

Está basado en el software IntelliJ IDEA de JetBrains y ha sido publicado de forma gratuita a través de la Licencia Apache 2.0. Está disponible para las plataformas Microsoft Windows, [macOS](#) y GNU/Linux. Ha sido diseñado específicamente para el desarrollo de Android.

Con este entorno de desarrollo es posible crear la aplicación.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de este proyecto se dividieron en 4 partes fundamentales, la primera parte es el planteamiento del problema, los integrantes del equipo pensamos en una problemática que existe en nuestros alrededores y pensar en cómo solucionar dicha problemática.

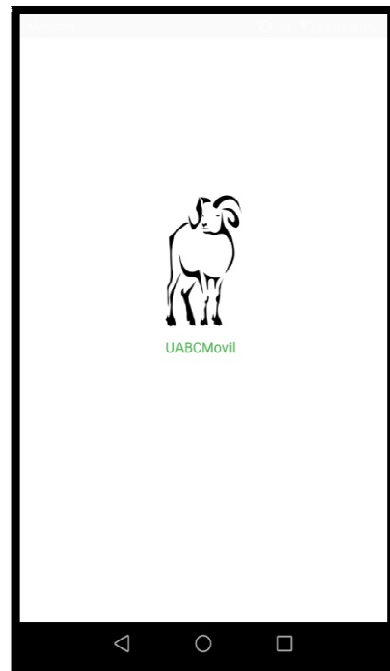
Después, nos enfocamos en la Historias de Usuario (Esto Pertenece a la parte del Análisis de problema), en estas Historias se redactó todas las acciones que tendría la aplicación, ver desde que roles querías hacer una tarea, como la querías hacer, para que la necesitabas y los criterios de aceptación que se debían de tener, para toda esta parte del proyecto se utiliza una aplicación que se llama Trello. Esta herramienta es un pizarrón virtual en donde pones las tarjetas.

Después de Crear las Historias de Usuario se pasó a la parte del diseño de la aplicación, para ello primero se hizo un sketch, que es prácticamente el diseño de las historias en papel, ya que se aprobaron que esos bosquejos eran correctos, se pasó a la parte de lo mockups, aquí se utilizó la herramienta balsamiq mockups para pasar del sketch al mockup, que inclusive estos diseños siguen siendo de bajo nivel, ya que se aprueba que los mockups son cumplen con los requerimientos de las historias de usuarios se pasa a la parte final del diseño, el prototipo no funcional, en

esta parte se trabajó con Adobe XD, y aquí es la parte del diseño donde se agrega las animaciones que se van a tener en la aplicación y todas las acciones que van a realizar.

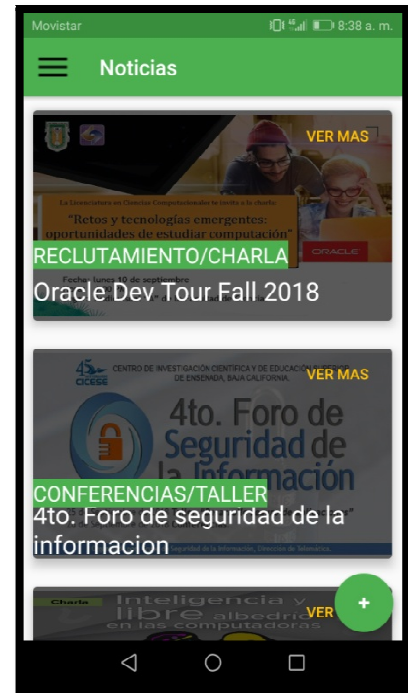
Una vez que se diseña la aplicación de un prototipo no funcional, es momento para llevar a la vida todas esas historias de usuario y aplicar el diseño, para la arte del desarrollo de software se utilizó Android Studio en su versión 3.2 y se trabaja con un diseño minimalista

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

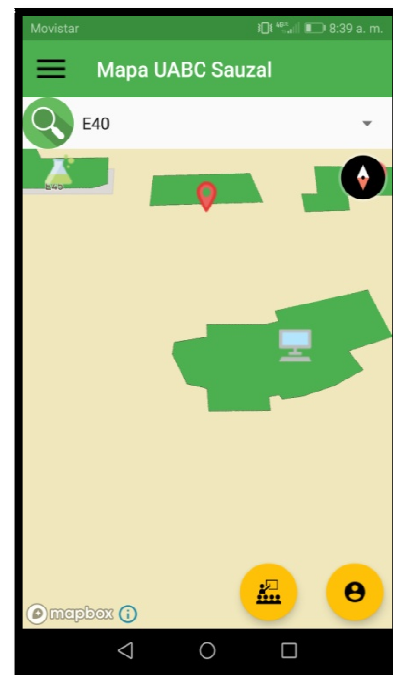
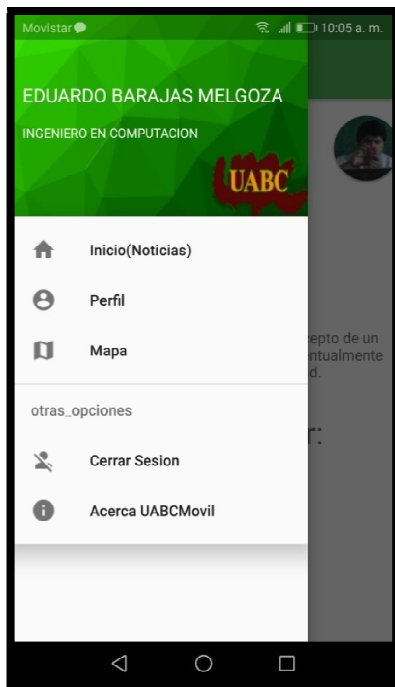


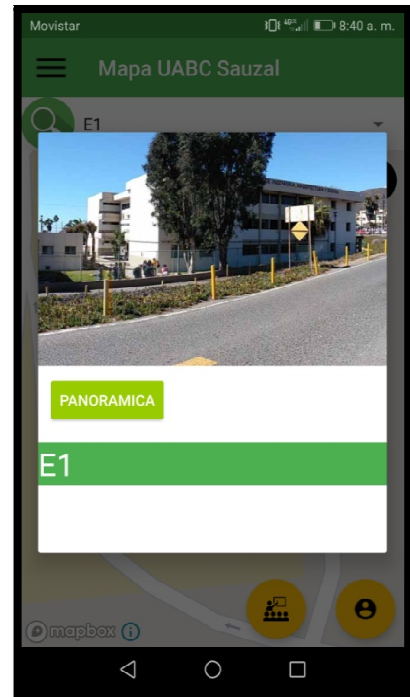
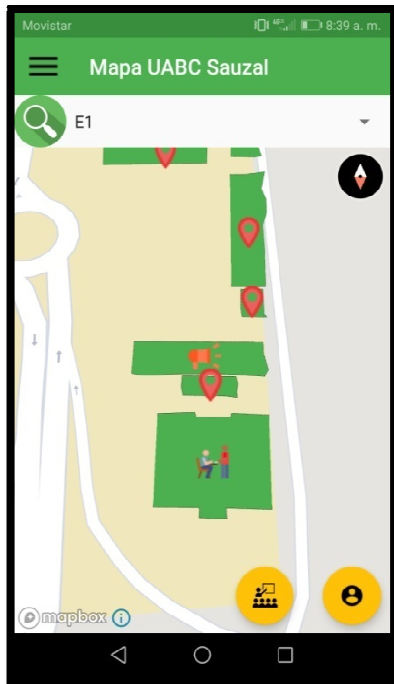


Estas dos pantallas son las de inicio, la primera es una pantalla para mostrar el logotipo de la App y el otro es para iniciar sesión. Para el inicio de sesión puedes iniciarla como alumno de UABC o bien con una sesión de invitado.



En estas dos pantallas, se visualiza el menú del alumno y la pantalla principal de la aplicación, en esta pantalla vienen las noticias.





Para la parte del mapa, esta un mapeado de los edificios de la escuela con sus respectivos identificadores, puedes buscarlos en una lista, y ver fotos de los edificios, fotos normales y fotos panorámicas con efectos VR.

5. CONCLUSIONES

Cabe aclarar que esta App está en versión beta, y solo es una pequeña parte de un sistema que se piensa implementar tanto en UABC como en otras Universidades o bien hay algunas partes de la aplicación en donde se pueden usar en el área industrial, como por ejemplo centro comerciales, en fin, esta App y sus funcionalidades tienen futuro y se pretende adaptarla para resolver distintos problemas.



6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Programación con Android (Edición 2018) - Joan Ribas Lequerica
- [2].- El gran Libro de Android – Jesús Tomas Gironés
- [3].- Android Developer

VENTANA AUTOMÁTICA

S.A. ARCE-RUELAS, E.F. GONZÁLEZ-ORTIZ, A. BRAVO-HERNÁNDEZ, C.X. GALLARDO-ROSAS, R. VILLEGAS-LÓPEZ, M.S. VALDOVINOS-MORALES, M.A MURILLO-ESCOBAR

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333
E-mail: murillo.miguel@uabc.edu.mx

Abstract. En este proyecto se presenta un prototipo de controlador ON-OFF de una ventana automática, la cual cuenta con un sistema mecánico de apertura automática controlado por los cambios de temperatura, así como una cortina corrediza que se activa dependiendo la intensidad solar que se requiera. El sistema propuesto puede ser aplicado en casa habitación para persona mayores o capacidades diferentes.

Palabras claves: Automatización, control, estabilidad, Arduino, sensor de temperatura, sensor de luz, motor a pasos.

INTRODUCCIÓN

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos. Sus objetivos son: mejorar la producción, reducir costos, condiciones de trabajo, etc.

El control implementa estrategias para mantener una respuesta deseada en caso de alguna perturbación sobre el sistema, los sistemas de control automáticos, nacen ante la necesidad humana de cumplir con ciertas tareas con rapidez y precisión, y estos se encuentran en casi todas las actividades cotidianas.

Hoy en día el control automático está en todas partes, en nuestros hogares con los microondas, ventiladores, en las escuelas, autos con sus aires acondicionados, pero ¿qué tan necesarios pueden llegar a ser unos? y ¿qué tan costosos pueden llegar a ser?

En este trabajo se elaboró una ventana automática y censa lo que es la temperatura dentro del hogar. Dependiendo de la temperatura la ventana se abrirá o se cerrará automáticamente, haciendo esto por escalones o etapas que son:

1. 20 grados centígrados.

2. 25 grados centígrados.

3. 30 grados centígrados.

Cuando el sensor detecta una de estas temperaturas la ventana automáticamente sube, en caso de que la temperatura descienda la ventana se cerrará, esto sin la necesidad de intervención de una persona para hacerlo.

También se cuenta con un sensor de luz. Este sensor tiene el objetivo de observar la luz exterior y dependiendo de su intensidad por ejemplo si es de día o noche las cortinas de la ventana se abrirán o cerrarán.

Esto se logró utilizando un microcontrolador de código abierto llamado Arduino, y con un sensor de temperatura LM35DZ que mandaba una señal al Arduino, por cada 10mV significaba 1 grado centígrado y una fotorresistencia para la luz, si la resistencia caía en un total de 250Ω la cortina se abría.

El fin de la elaboración de este proyecto es una implementación similar a la de un aire acondicionado. Estos artefactos censan la temperatura del hogar y dependiendo de la temperatura programada arrojan aire fresco para evitar que el hogar se caliente. Estos aparatos son muy efectivos, pero consumen mucha energía eléctrica lo que conlleva a un alto costo económico. En sitios como Ensenada la temperatura no se eleva tanto, pero si llega a hacer calor, pero implementar

un aire acondicionado aquí puede no ser una muy buena idea ya que el calor no es demasiado para realizar ese gasto.

El objetivo de nuestra ventana automática es suplantar el uso del aire acondicionado y dejar que la casa se refresque solo con el aire fresco del exterior, realizando una función similar pero más económica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ejemplos:

Materiales:

- Arduino Uno R3.
- Motor Paso a Paso de 5 Líneas de Control de 5V (MOT-130).
- Tarjeta de Control para Motor Paso a Paso (ARD-300).
- Sensor Detector Temperatura LM35DZ
- Sensor de Fotoluminiscencia

La sección de material y métodos se organiza estas áreas:

1. Diseño:

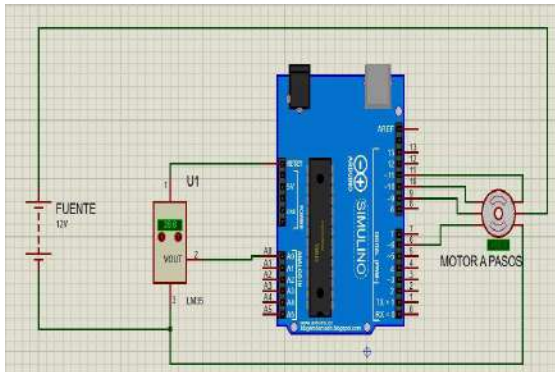


Figura 1. Diagrama de motor de la ventana

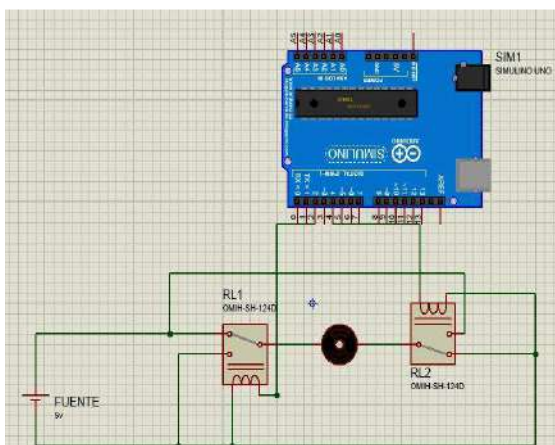


Figura 2. Diagrama de motor para cortinas

2. Entorno: todo el modelado y ensamble se llevó a cabo dentro del laboratorio de mecatrónica de la Universidad Autónoma De Baja California

3. Intervenciones: para llevar a cabo la construcción se utilizaron varias herramientas, cautines, sierras, caladoras y demás herramientas de carpintería para lograr la base de la ventana

3. PARTE EXPERIMENTAL

Montaje y experimentación del proyecto.

1.- En la primera parte del montaje se pensaba utilizar motores para levantar la ventana, los cuales fueron conseguidos de una impresora, posteriormente se utilizó un motor de estos para el funcionamiento de las cortinas.

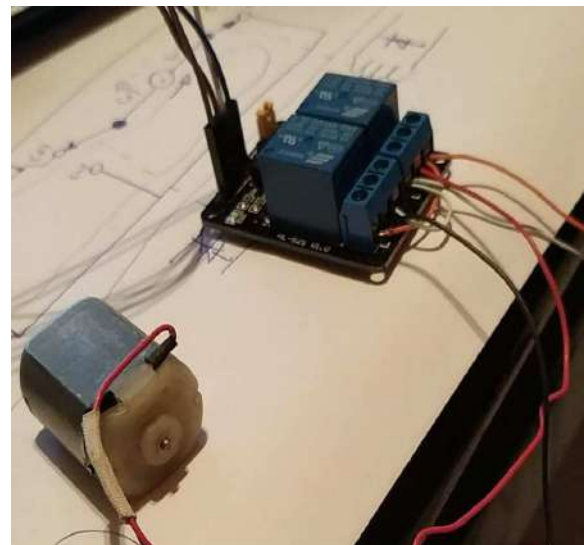


Figura 3. Probando motor con módulo de relevadores

2.- Después se creó la primera maqueta de lo que sería finalmente la ventana. Se realizó con madera la estructura y la parte de la ventana que sería movable.

3.- En la tercera parte del proyecto se probó el funcionamiento del sensor de temperatura para que leyera los datos y el arduino mandará señales a los puertos que controlan el motor.



Figura 4. Primera maqueta de la ventana

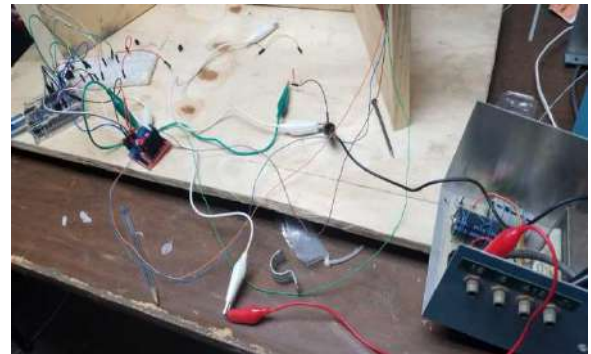


Figura 7. Arduino conectado a sensores y motores

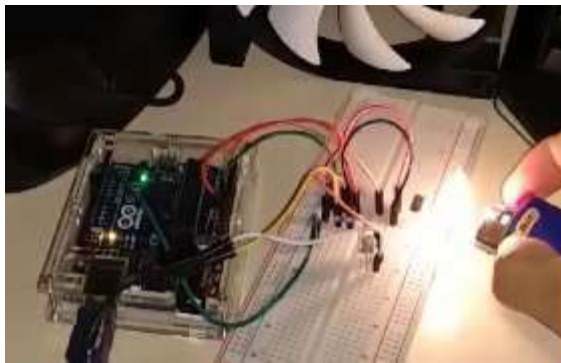


Figura 5. Probando sensor de temperatura LM35[1]

4.- Después de probar los motores, se decidió usar un motor a pasos para levantar la ventana y uno más pequeño para las cortinas, se montaron estos y los sensores en la maqueta final.

```

Ventana-Automatica-MVP

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(verde, OUTPUT);
  pinMode(rojo, OUTPUT);
  pinMode(negro, OUTPUT);
  pinMode(azul, OUTPUT);
  pinMode(rele1, OUTPUT);
  pinMode(rele2, OUTPUT);
  pinMode(BOTON_S, INPUT);
  pinMode(BOTON_B, INPUT);
}

void Subir2(int vueltas) {
  int i=0;
  for(i;i<vueltas;i++) {
    Subir();
  }
}

void Bajar2(int vueltas) {
  int i=0;
  for(i;i<vueltas;i++) {
    Bajar();
  }
}

void Cerrar_Cortina() {
  digitalWrite(rele2, LOW);
  digitalWrite(rele1, HIGH);
  delay(700);
}

void Abrir_Cortina() {
  digitalWrite(rele1, LOW);
  digitalWrite(rele2, HIGH);
  delay(700);
}

```

Figura 8. Código Arduino [1][2]



Figura 6. Montando la maqueta



Figura 9. Maqueta en estado terminal

6. Al término de la programación, se montó todo y se ajustaron los mecanismos de sujeción de la ventana y las cortinas para que quedara perfectamente coordinado.

7. Finalmente se detalló la maqueta, pintándola y realizando los últimos ajustes.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados:

El resultado final fue una maqueta de una ventana funcional con un sensor de luz o fotorresistencia en la parte inferior y exterior de la maqueta y el sensor de temperatura dentro de la maqueta sensando la temperatura de lo que sería el interior del hogar.



Figura 10. Maqueta finalizada

DISCUSIÓN:

Con respecto a la funcionalidad el presente proyecto nos da resultados satisfactorios, así como en la utilidad del mismo, demostrando que en ciertas industrias y hogares donde habitan personas a las que se les dificultan tareas simples se pueden ver beneficiadas con la automatización de dichas tareas.

Con respecto al costo, este varía según el tamaño y cantidad de ventanas donde se pretende aplicar. Para la implementación del presente proyecto se invirtió la cantidad de \$850 pesos aproximadamente, en materiales sin contar con el gasto de la energía eléctrica que consume. si se compara dicha cantidad

con la funcionalidad del dispositivo se puede considerar que hay un balance que lo mantiene dentro de un rango accesible para los clientes que desearan implementarlo.

Los resultados del presente proyecto nos indican que implementar la automatización en una ventana que ya se encuentra montada en un hogar o industria no requiere de muchas modificaciones estructurales ya que la parte más compleja es armar el circuito y calibrar los sensores.

Durante el desarrollo del presente proyecto se presentaron algunas fallas en el software que modificaban las lecturas de temperatura provenientes del sensor haciendo que la ventana se abriera y cerrara fuera del rango que se había especificado.

Otras fallas se presentaron al momento de colocar el cable en el motor a pasos ya que este se soltaba en ocasiones dejando caer la ventana. Los errores en el software se debían a un problema con los ciclos *for* en los cuales las banderas no estaban especificadas en un rango determinado de temperatura, corrigiendo esto con la adición de un ciclo nuevo que cubriera esos rangos.

El problema con el cable se solucionó agregando plástico circular para evitar que el cable se suelte.

Con la implementación y funcionamiento de la ventana automatizada, desarrollamos distintas teorías de cómo aumentar la cantidad de ventanas sin la necesidad de agregar más dispositivos. Es posible utilizar un solo dispositivo con un solo motor para mover una cantidad mayor de ventanas al mismo tiempo, así mismo se podrían agregar motores sin la necesidad de agregar circuitos o sensores y sincronizar estos con los datos de un solo sensor.

El presente proyecto también presenta distintas aplicaciones utilizando el mismo principio de automatización, se puede aplicar en puertas, bandas de transporte, grúas y todo tipo de objetos que tengan movimiento y requieren de una fuerza para implementarlo.

5.- CONCLUSIONES

En el presente trabajo se logró implementar con éxito la teoría de automatización y control previamente mencionada sobre la creación y aplicación de una ventana automatizada, actividad que puede considerarse sencilla pero que requirió una gran cantidad de horas hombre tanto en su fabricación como en su programación.

El dispositivo desarrollado puede ser de gran ayuda para controlar temperatura y luz en diferentes instalaciones como en el hogar, escuelas, edificios entre otros más, de igual manera puede ser de gran ayuda para personas enfermas, adultos mayores o con alguna discapacidad.

Al realizar el proyecto nos dimos cuenta que el prototipo tuvo un alto impacto en la

comunidad estudiantil de diferentes niveles, catalogado como algo innovador por parte de muchos asistentes del evento.

.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Charly. (2017). SENSOR DE TEMPERATURA Y VENTILADOR. 01/10/2018, de Prometec Sitio web: <https://www.prometec.net/regulacion-simple/>
- [2]. Luis Llamas. (2017). MEDIR NIVEL DE LUZ CON ARDUINO Y FOTORESISTENCIA LDR (GL55). 02/10/2018, de LuisLlamas Sitio web: <https://www.luisllamas.es/medir-nivel-luz-con-arduino-y-fotoresistencia-ldr/>
- [3]. Norman S. Nise. (2002). Sistema de control para ingeniería. México: CECSA.

SENSOR DE PROXIMIDAD PARA EVITAR UNA COLISIÓN CON OTROS OBJETOS APLICADO COMO UN SENSOR DE ESTACIONAMIENTO

Legaspy Zavala Berenice, Raygoza Romero Joan Manuel,
Torres Herrera Juan Pablo, Zamarripa Topete José de Jesús

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: blegaspy@uabc.edu.mx, joan.raygoza@uabc.edu.mx

Resumen: El presente proyecto consiste en la creación de un sensor de estacionamiento que ayuda al conductor a realizar el estacionamiento de manera correcta y segura permitiéndole maniobrar en espacios ajustados. Se utilizó este dispositivo para detectar la distancia respecto de otros vehículos u objetos para facilitar al conductor su conducción, mediante un pitido y un indicador LED avisar a la persona que conduce del peligro de seguir en esa dirección, los resultados obtenidos fueron que el sensor de estacionamiento es muy preciso y tiene un alcance efectivo de 3 metros, así mismo se concluyó que el sensor de estacionamiento cumple con su objetivo de alertar al conductor la distancia a la que se encuentra de otro automóvil u objeto con una exactitud del 99.04%.

Palabras claves: sensor ultrasónico, Arduino, distancia, estacionamiento, automóvil, seguridad vial.

1.- INTRODUCCIÓN

Un sensor de proximidad es un transductor que detecta objetos ubicados cerca. Los sensores de ultrasonidos son detectores de proximidad que funcionan libres de roces mecánicos, detectan objetos a distancias de hasta 8m aproximadamente [1].

El sensor emite impulsos ultrasónicos. Tales impulsos se reflejan en un objeto, el sensor recibe el eco convirtiéndolo en señales eléctricas, las cuales son producidas en el dispositivo de valoración [2].

Este dispositivo de valoración mide el tiempo que dura desde que se emitió el pulso hasta que se recibe el eco generado.

Este tipo de sensores operan únicamente en el aire, pueden detectar objetos de diferentes formas, superficies y de diferentes materiales. Los sensores operan de acuerdo al tiempo de transcurso del eco, esto

significa que se valora la distancia temporal entre el impulso de la emisión y el del eco [3].

Los sensores de estacionamiento son dispositivos para la asistencia en el estacionamiento, se basan en sensores que se instalan en los vehículos, especialmente en la parte trasera, para alertar de los obstáculos que puedan presentarse en los ángulos muertos de visión, y la distancia para maniobrar.

Es importante conocer el funcionamiento de este tipo de sensores, debido a que el automóvil es el medio de transporte más utilizado y como tal se pide seguridad, siendo confiables aun cuando existan desastres naturales. Llegando con esto al objetivo de avisarle al conductor la distancia que le separa de otros objetos por medio de indicadores LED para facilitar las maniobras de estacionamiento, dándole a este la capacidad de decidir sobre cuando tiene que maniobrar y la distancia a la que desea permanecer.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales:

- Arduino Uno
- Jumpers
- Sensor Ultrasonico HC-SR04
- 3 LEDs (Rojo, Amarillo, Verde)
- 3 Resistencias de 220 Ohms
- Buzzer
- Protoboard
- Contenedor de cartón
- Cutter
- Cable USB-B a USB-A (Fuente de alimentación 5V)

Método de elaboración del sensor de proximidad:

1. Se leyó la documentación del Arduino sobre el uso de LEDs, sensor ultrasónico y el buzzer.
2. Se realizó el programa y prototipo del circuito en el protoboard.
3. Se probó su funcionamiento y se corrigieron errores.
4. Se comenzó con el diseño y elaboración del contenedor del circuito.
5. Se realizaron las conexiones internas del circuito.
6. Se confirmó que funcionara correctamente.
7. Se realizaron mediciones a diferentes distancias para conocer la precisión del sensor.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Los sensores de estacionamiento son de gran ayuda para estacionarse ya que indican la distancia de los obstáculos detrás del vehículo, y en algunos modelos, atrás del vehículo. Todo eso gracias a un tono de advertencia intermitente y una ayuda visual, en este caso 3 LEDs, de color verde, amarillo y rojo, representando la cercanía con colores conocidos como los de un semáforo. Únicamente solo uno de los LEDs es el que esta encendido al mismo tiempo.

A medida que la distancia disminuye, la frecuencia de repetición del tono de advertencia aumenta, cuando el conductor tiene solo 20 centímetros de espacio para maniobrar la frecuencia del sonido es lo suficientemente alta que suena casi como un tono continuo.

El sistema utiliza un sensor ultrasónico montado en las fascias, el cual emite y recibe impulsos ultrasónicos.

Cuando un pulso golpea un objeto, éste se refleja. El sensor detecta el eco.

Un sistema electrónico para el análisis hace un cálculo de la distancia entre el obstáculo y el vehículo, empleando la diferencia de tiempo entre la emisión del pulso y la detección de su eco. Estos sensores de estacionamiento son activados automáticamente cuando se maniobra de reversa el vehículo.

El cálculo de la distancia se realiza por medio del tiempo que tarda la señal en ser emitida y recibida que regresa el sensor ultrasónico y la constante del sonido, sin embargo, esta constante del sonido esta considerada a 20°C, 50% humedad y a nivel del mar, es decir si estas variables cambian la medición tendrá un pequeño error.

Para este proyecto se tomaron en cuenta 2 proyectos de código abierto de un repositorio de la plataforma Arduino Uno. El primer trabajo del usuario Vinicius López, publicado el 8 de julio de 2017, donde demuestra imágenes, código y esquemáticas del circuito así demostrando su funcionamiento de un sensor de estacionamiento con Arduino Uno.

El segundo trabajo del usuario MrBancroft donde también mostraba como hacer un sensor de estacionamiento usando LEDs con la esquemática del circuito y un poco de antecedentes del proyecto. También en la publicación se encuentra un video de 30 segundos donde demuestra el funcionamiento del sensor junto con los 6 indicadores LED que el implemento para indicar la proximidad de un objeto al sensor.

sensor realizado contra otros sensores comerciales.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del presente estudio se presentaron los siguientes resultados:

En la tabla 1 se muestra una tabla comparativa de medición real contra medición con el sensor.

Distancia (cm)	Medición del Sensor (cm)
13.1	13.34
19.6	19.79
23.4	23.79
26.5	26.43
32.2	32.36
41.5	41.26
60.8	60.54
91.1	90.14
125.8	124.02

Tabla 1. Tabla comparativa de medición real contra medición con el sensor.

En la figura 1 se muestra una gráfica comparativa de las mediciones reales contra las mediciones del sensor.

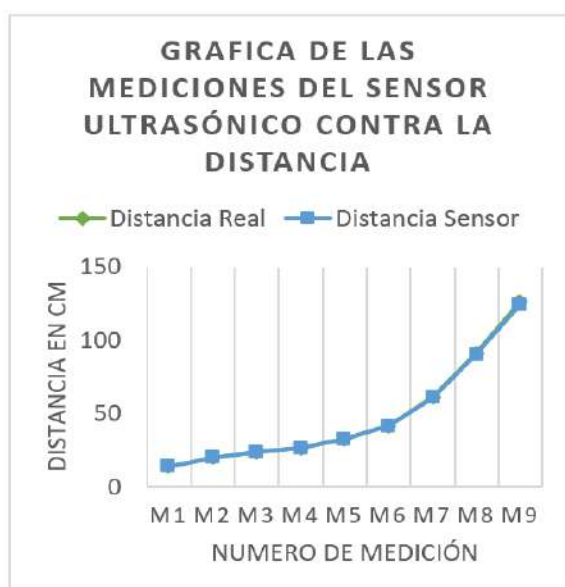


Figura 1. Gráfica comparativa de las mediciones reales contra las mediciones del sensor.

En la tabla 2 se muestra una tabla comparativa sobre las características del

Característica	Sensor propio	Sensor ZoneTech	Sensor Pyle
Indicadores-LED'S	Si	Si	Si
Numero de indicadores-LED	3	7	1
Cámara	No	No	Si
Pantalla	No	Si	Si
Indicador-Sonoro	Si	No	Si
Materiales de construcción	Cartón	Plástico	Plástico
Voltaje de funcionamiento	5v	12v	24v
Dimensiones (Largo, Alto, Ancho-cm)	13x5.1x7.2	17.8x4.8x6.8	30x17x10

Tabla 2. Tabla comparativa sobre las características del sensor realizado contra otros sensores comerciales.

En la figura 2 se muestra una gráfica de representación del porcentaje de error obtenido, con respecto a las mediciones adquiridas anteriormente. El porcentaje promedio de error del sensor es del 0.96%.

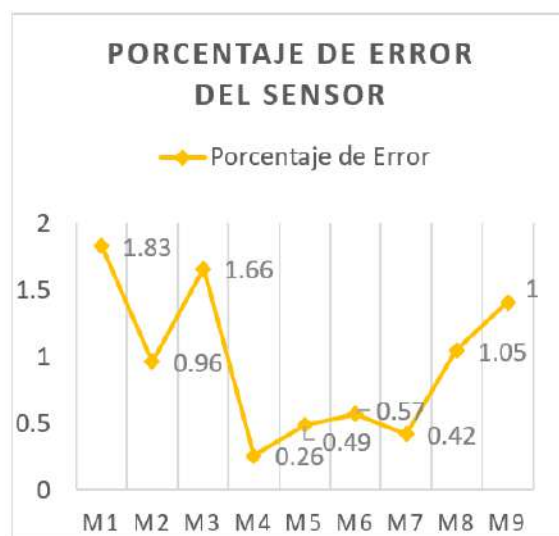


Figura 2. Gráfica de representación del porcentaje de error obtenido, con respecto a las mediciones adquiridas anteriormente.

5. CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos podemos afirmar que un sensor ultrasónico es confiable y preciso, siempre y cuando sea a una distancia menor a 3 metros ya que si en dado caso en superior tenderá a dar valores erróneos, sin embargo, cabe destacar que un automóvil es más ancho que el ángulo de visión para la emisión del impulso ultrasónico, esto puede desembocar en que arroje una medición superior a la real impidiendo lograr el objetivo del sensor de proximidad.

La alta tecnología llega cada día a los automóviles respondiendo a la necesidad de los conductores de mejorar la comodidad, pero también a la búsqueda seguridad en la carretera. Ahora las nuevas prestaciones, como los sensores de estacionamiento, buscan mejorar y facilitar la conducción al mismo tiempo que se evitan situaciones de peligro al volante, esto se ve reflejado en los automóviles modernos e incluso algunos con asistencia de auto estacionamiento.

Como trabajo a futuro se propone implementar más de un sensor ultrasónico, esto con el fin de cubrir todo el ancho del automóvil y disminuir el posible error, a su

vez se propone realizar una aplicación móvil en la cual se pueda monitorear la distancia que está midiendo el sensor en tiempo real, así mismo que el sensor funcione todos los días a todas horas y por medio de la aplicación pueda enviar una notificación si se detecta un percance en el automóvil, sin importar si el automóvil está en movimiento o no, esto para alertar un posible accidente a nuestro automóvil cuando no lo estamos viendo.

6.-BIBLIOGRAFÍA

- [1]Maloney, Timothy J., *Electrónica industrial moderna*, Pearson Educación, ISBN 9789702606697, 2006.
- [2] Miguel Pareja Aparicio, *Iniciación a Arduino UNO*, Marcombo Editor, ISBN 8426725546, 2018.
- [3] Pranav Sahni, Nidhi Bhandari, HimanshiKhurana, *Review of smart parking system and different sensors*, *Internacional Journal of Industrial Electronics and Electrical Engineering*, ISSN 23476982, Jun 2016.

DIFUSIÓN POR PARES DE INFORMACIÓN PROFESIOGRÁFICA DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

FLORES BARRERA RICARDO ISRAEL¹, FRAGOSO ANDRADE DENNISE
BELÉN²

¹FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333
²FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES
ÁREA DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y PSICOPEDAGÓGICA
BOULEVARD ZERTUCHE Y BOULEVARD DE LOS LAGOS S/N, FRACCIONAMIENTO VALLE
DORADO, Ensenada, B.C., C.P. 22890, Teléfono 646-1766600, Ext. 124, Fax 646-1767646

E-mail: rflores8@uabc.edu.mx, dennise@uabc.edu.mx

Resumen: La orientación vocacional es proceso que requiere atención desde el nivel medio para concluir en el nivel medio superior y favorecer la elección profesional exitosa. En la Facultad de ingeniería, arquitectura y diseño se implementó a través del Área de orientación educativa y psicopedagógica la difusión por pares de información profesiográfica de los programas educativos. Participando como agentes, estudiantes del tronco común de ingenierías de primer semestre, con la intención de generar un mayor impacto a los visitantes del nivel medio y medio superior durante las Jornadas de Ingeniería.

Palabras clave: Orientación vocacional, información profesiográfica, aprendizaje por pares, adolescencia.

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad la orientación vocacional es un proceso que requiere de gran atención por ser determinante en el proceso de elección profesional. Como refiere Rimada [1], la vocación es un 'llamado' a cumplir una necesidad [...], la satisfacción a esta necesidad es la profesión. A su vez Bohoslavsky [2], señala que, quién elige [profesión], está eligiendo con qué trabajar, se está definiendo para hacerlo, está pensando en un sentido para la vida, está eligiendo un cómo, delimitando un cuándo y dónde, en la realidad ocupacional.

Sumando a ello, López [3], expresa que el individuo avanza desde elecciones muy tempranas saturadas de fantasías, pasando por las elecciones basadas en intereses, aptitudes, valores, hasta la cristalización de una elección que tiene que ver intrínsecamente con su quién ser y su

qué hacer, es decir, con su proyecto de ser. Tomando en cuenta el proceso de maduración para la elección profesional, cabe mencionar que una parte significativa de la matrícula que ingresa a la universidad se encuentra en el nivel de fantasía; sumándole a este estatus, el desconocimiento del perfil vocacional del programa educativo (PE).

Para Papalia [4] algunos adolescentes no experimentan la escuela como una oportunidad sino como un obstáculo más para el camino a la adultez. A su vez, Cárdenas [5] nos menciona que los jóvenes sienten más que nunca un atractivo por la llamada "sociedad del consumo" que los hace dependientes y prisioneros de una interpretación individualista, materialista y hedonista. Considerando esta característica como la etiología del rechazo por todo aquello relacionado con el sacrificio. Esto con

relación a la realidad que enfrentan de la demanda académica por parte del área de las ingenierías.

Otro aspecto a considerar es el mencionado por Bohoslavsky [2], quien expone la crisis a la que se enfrentan en esta etapa [del desarrollo], en donde, quien elige es un adolescente; a una edad donde experimenta grandes cambios (continuos, amplios y tan definitorios) que hacen pensar en un individuo sometido a una continua crisis.

Sin embargo, a partir de 17, 18 años, siendo la progresiva resolución de la crisis del adolescente, por una parte, las exigencias de la realidad, por otra, posibilitan la toma de conciencia de la necesidad de decidir, según nos menciona Ginszberg en Pérez [3].

Tomando en consideración las características de los estudiantes que aspiran a ingresar a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), dentro del modelo educativo se cuenta con el área de orientación educativa y psicopedagógica (AOEP), cuyo objetivo es cumplir con una serie de intervenciones [acciones] que inciden en todos aquellos episodios [situaciones] que pudieran representar un obstáculo para la orientación [vocacional] antes del ingreso [6].

Llega a sorprender que en medio de una crisis tan intensa [2] el adolescente pueda realizar tareas tan importantes como definir su identidad ocupacional, entre otras. Por tal motivo, el AOEP a través de la información profesigráfica, pretende vislumbrar un camino hacia la elección profesional informada.

2. Participantes, Materiales y Métodos

Participantes

La intervención se llevó a cabo por parte del AOEP, cuatro estudiantes de primer semestre del tronco común de ingeniería.

- Los estudiantes se encontraban asignados a las actividades de servicio social comunitario de Jornadas de Ingeniería de la FIAD.
- Los estudiantes recibieron capacitación, por parte del AOEP, para brindar información profesigráfica. Para apoyar la premisa de Osipow [7] quien argumentaba que el orientador también debe dirigir su atención hacia la clarificación de varios patrones de carreras, por lo menos, dentro del área de las ingenierías.

Lo anterior considerando [8] que el modelado (por parte de los participantes) y la capacidad humana de aprender de manera vicaria por observación de la conducta de otras personas (visitantes). Buscando generar este impacto en los visitantes, al entrar en contacto con los participantes.

También, como sugiere Papalia [4], respecto al grupo de iguales, es una fuente de afecto, solidaridad, comprensión y orientación moral; un lugar para la experimentación y un escenario para convertirse en seres autónomos e independientes de los padres.

Material

El material utilizado para dicha intervención consistió:

- Módulo informativo.
- Folletos de programas educativos de la FIAD.*
- Apoyo visual (lona informativa).

* Los folletos contenían la siguiente información correspondiente al PE.:

- Correo electrónico de la coordinación del PE.
- Descripción de la disciplina (PE).
- Campo ocupacional.
- Perfil de egreso.
- Contactos adicionales: número telefónico, página web, facebook.



Imagen 1. Folleto de información profesiográfica del programa educativo de ingeniería en nanotecnología. Fuente de la imagen: FIAD.



Imagen 2. Módulo de información profesiográfica y estudiantes de primer semestre de tronco común de ingeniería. Fuente de la imagen: Ricardo I. Flores Barrera.

MÉTODO UTILIZADO

Técnica expositiva

Se utilizó la técnica expositiva considerando los componentes de Imbernon [9], de argumentación, que permitió al estudiante visitante asumir

nuevos conocimientos respecto a los PE así como de explicación, que permitía un discurso comprensible e inteligible al visitante.

Aprendizaje por pares/vicario

Se utilizó esta estrategia, debido a lo referido por Pérez [10], en donde el contacto con individuos que han tenido éxito en el proceso de exploración de carrera, toma de decisiones e implementación de la elección han demostrado ser otro factor esencial en un proceso de orientación de carrera. Es por tal motivo que se buscó la participación de estudiantes de primer semestre con características similares a los alumnos que se encuentran en la etapa cercana al egreso del nivel medio superior; estudiantes adolescentes.

3. INTERVENCIÓN

Momentos

La intervención/difusión se llevó a cabo durante los cuatro días del evento, del martes 23 al viernes 26 de octubre de 2018.

Espacio.

Se ubicó el módulo de información en la entrada del área de carpas de los proyectos destinados para estudiantes de nivel medio y medio superior.

Flujo.

El módulo se ubicaba en la parte inicial del recorrido. Esto permitía que, durante el ingreso a la carpa de proyectos, cuando los guías registraban el recorrido, durante ese momento se llevaba la difusión (exposición de información, así como la entrega de información impresa -folletos-) de los programas educativos de la FIAD a los estudiantes que asistían al evento. Buscando generar empatía, como lo refiere Bohoslavsky [2], en donde los valores del grupo de pares son a veces mucho más imperativos para un adolescente que los valores del grupo familiar. No contraponiendo, sino contribuyendo.



Imagen 3. Difusión de programas educativos de la FIAD. Fuente de la imagen: Ricardo I. Flores B.

4. RESULTADOS

Se esperaría que la información profesigráfica a un impacto que favorezca al estudiante del nivel medio y medio superior de acuerdo a lo referido por López [3], quien argumenta que el esclarecimiento [de información] permita al adolescente lograr una elección autónoma y el mejor vínculo con la carrera y la profesión. En el entendido que dicho acercamiento contribuya al esclarecimiento, para evitar caer en el error de considerar que un solo acercamiento a la información profesigráfica determine la elección profesional del estudiante.

A su vez, no es posible determinar los resultados palpables sobre la intervención (difusión de información profesigráfica de los PE de la FIAD), debido a que la actividad se lleva a cabo en este primer momento como punto de partida a valorar. Sin embargo se propondría un seguimiento durante la próxima selección de estudiantes de los PE de la FIAD, para el identificar y análisis del impacto de la intervención con los alumnos que percibieron la difusión como una determinante para la elección profesional.

5. CONCLUSIONES

La orientación vocacional es un proceso evolutivo, que inicia desde el nivel medio

y se extiende hasta el nivel medio superior. Al considerar esto como punto de partida, la difusión de los PE a través del aprendizaje por pares busca poder identificar, guiar, potencializar y hasta fomentar la toma de decisiones sobre la elección profesional. Dicha estrategia pretende contribuir en la evolución de los estudiantes, como refiere Papalia [4], quien considera que una persona es adulta cuando se sostiene por sí misma o ha elegido una carrera. Se reitera pues, que esta actividad pretende ser un acercamiento significativo entre el estudiante de nivel medio superior y las características profesigráficas de los programas educativos de la FIAD, vislumbrando en miras de una exitosa elección profesional.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Rimada P, B.** Manual de orientación profesional universitaria: guía del docente. Trillas: México. pgs.125, 2011.
- [2].- **Bohoslavsky, R.,** Orientación vocacional. La estrategia clínica. Nueva visión: Argentina, págs. 227, 1974.
- [3].- **López Bonelli, A. R.,** La orientación vocacional como proceso. El ateneo. Argentina. pgs.203, 1987.
- [4].- **Palalia, D. E., Feldamn R. D., Martorell G.,** Desarrollo humano. McGraw Hill: México. pgs. 625, 2012.
- [5].- **Cárdenas, F. E.,** Proyecto de vida. Instituto de educación virtual y a distancia: Colombia. 2008.
- [6].- **Cuamea Velázquez Felipe, Magaña Rosas Anabel, Ponce Ceballos Salvador, Méndez Hernández Saúl, Frago González Saúl,, Caso Niebla Joaquín, Montaña Rodríguez María del Socorro, Moctezuma Hernández Patricia, Ortega Villa Guadalupe de los Ángeles y Verdugo Bátiz Andrea.** Modelo Educativo de la UABC. UABC: México. pgs. 119, 2014
- [7].- **Osipow S. H.,** Teoría sobre la elección de carreras. Trillas: México. pgs. 289,1999.
- [8].- **Martínez Rizo, Alfredo.,** La distribución de la matrícula en las instituciones mexicanas de nivel superior. Recuperado de: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revisita/Revista66_S2A1ES.pdf

- [9].- **Imbernon, F.**, Mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la universidad. Editorial Octaedro. pgs 41. 2009.
- [10].- **Pérez, Edgardo.** Orientación, información y educación para la elección de carrera. Paídos: Argentina. pgs. 168, 2005.

EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES Y DERIVADOS

MARÍN MARÍA GUADALUPE, RAMÍREZ SANTIAGO, SALCEDO ELIUD, SOLÍS ÁNGEL, VALENZUELA LUIS, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

vevangelista@uabc.edu.mx

Resumen: Se realizaron extracciones de aceites esenciales y oleorresinas de diferentes plantas: menta, citronela (te limón), romero y canela. Se utilizaron dos técnicas: la destilación de arrastre de vapor y la extracción con disolventes. Los resultados muestran que el tipo de planta de la cual se extrae la esencia determina la técnica de extracción. Para extraer la esencia de canela la técnica de extracción fue por arrastre de vapor mientras que las oleorresinas de menta, citronela y romero fueron obtenidas por extracción con disolventes usando alcohol 96°.

Palabras claves: Aceites esenciales, extracto, destilación por arrastre de vapor, extracción por disolvente.

1.- INTRODUCCIÓN

Los aceites esenciales son responsables de la mayoría de los olores y sabores de las plantas. Estos pueden ser extraídos de diferentes partes de las plantas como hojas, tallos, flores y raíces. Las esencias siempre han sido utilizadas por el hombre, pero en la actualidad tiene gran importancia en la industria alimentaria como condimentos, saborizantes y conservadores, y en la industria farmacéutica como agentes antimicrobianos.

El aceite esencial se compone principalmente de terpenos que estructuralmente están constituidos por la unión de dos (monoterpenos), tres (sesquiterpenos) o más unidades de isopreno (Fig. 1).

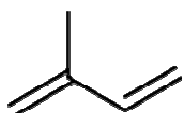


Figura. 1 Unidad de isopreno

Los aceites esenciales se clasifican dependiendo de los siguientes criterios:

Consistencia

- Esencias: líquidos volátiles a temperatura ambiente.
- Bálsamos: extractos naturales obtenidos de un arbusto o un árbol, tienen un alto contenido de ácido benzoico y cinámico, así como sus correspondientes ésteres. Tienen consistencia espesa, son poco volátiles y propensos a sufrir reacciones de polimerización.
- Resinas: se dividen en resinas que son productos amorfos sólidos o semisólidos de naturaleza química compleja entre ellos está el ácido abiético y derivados; luego están las oleorresinas que son mezclas homogéneas de resinas y aceites esenciales. También el término se utiliza para nombrar los extractos vegetales obtenidos mediante el uso de solventes. Éstos tienen el aroma de las plantas en forma concentrada y son líquidos muy viscosos o sustancias semisólidas. Y por último están las gomorresinas que son extractos naturales obtenidos de un árbol o una

planta y están compuestas por mezclas de gomas y resinas.

Origen

- Naturales: son los que se obtienen directamente de la planta y no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores, tienen un bajo rendimiento y por lo mismo son costosos.
- Artificiales: son a través de procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes.
- Sintéticos: son los producidos por la combinación de sus componentes los cuales son la mayoría de las veces producidos por procesos de síntesis química. Por esta razón es que son más económicos y por lo tanto más utilizados.

Naturaleza química: las plantas tienen por lo general un bajo contenido de aceites esenciales, mediante la extracción se obtiene de forma muy concentrada que se emplea en diversos usos industriales. Se emplea el término quimiotipo para referirse a la variación en la composición de los aceites esenciales, incluso dentro de la misma especie.

2. Materiales y Métodos

Plancha calefactora Mechero
Soporte universal
Pinzas para soporte universal
Mangueras para condensador
Matraz redondo 24/40 esmerilado (250 ml)
Condensador
Termómetro
Matraz de Erlenmeyer
Pipeta
Embudo de separación
Barra de agitación magnética
Pipeteador
Fracos de vidrio oscuros

3.- Procedimientos

Extracción de esencia de canela

Se utilizaron 200 gramos de canela la cual se troceó y colocó en un matraz redondo, se le añadió 500 mililitros de agua. Se armó un sistema de destilación como el que se muestra en la Figura 2.

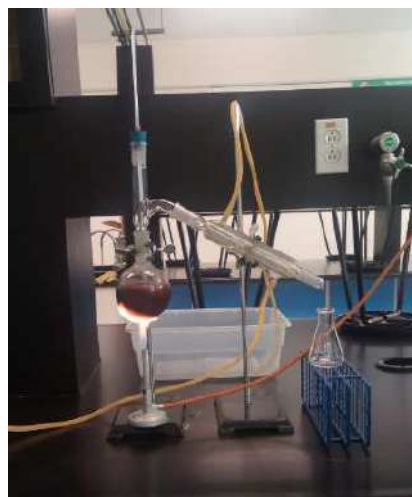


Figura 2.- Sistema destilación

En el que la salida del matraz que contiene a la canela y el agua debe ir ensamblado al condensador, el condensador se conecta a un recirculador de agua y la salida del condensador debe estar unida a otro matraz y/o recipiente donde se colocará el destilado final.

Una vez ensamblado el sistema de destilación, el agua se calienta procurando que la ebullición no sea muy violenta, debe destilarse tan rápido como sea posible y con agitación magnética.

Extracción de oleorresinas de menta, te limón y romero.

Las plantas se lavaron y colocaron en recipientes de vidrio separados, se les agregó a cada frasco 500 mililitros de alcohol de caña de 96°. Se dejaron reposar durante 6 días en un lugar oscuro a este proceso se le conoce como maceración.



Figura 3.- Maceración de romero (izquierda) y menta (derecha).

Después de la maceración se filtraron y calentaron a fuego lento, ver Figura 4, teniendo cuidado de no quemar la disolución.



Figura 4.- Líquido obtenido por la maceración de té de limón antes de evaporar el alcohol.

Se dejó que la solución se redujera en volumen hasta que todo el alcohol se evaporó. Se tomó la oleorresina y se guardó en un frasco de vidrio, ver Figura 5. Se destiló el líquido producto de la maceración de romero y después de 2 horas de destilación se obtuvo etanol con olor a romero, que en este caso se consideró como perfume.

Una vez extraídos los aceites por los dos métodos se presentaron en jornadas de ingeniería 2018.



Figura5.- Oleorresinas obtenidas por maceración.



Figura 6.- Exposición del proyecto en jornadas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al momento de hacer la extracción de aceites con plantas de corteza blanda (en este caso la menta, romero y citronela) observamos que haciendo el procedimiento por arrastre de vapor con una solución de alcohol del 96 y cualquiera de las plantas, lo que destilamos era un perfume en vez de la esencia pura de la planta, puesto que cuando se hace maceración se genera una oleorresina y se queda en el fondo del recipiente donde se estaba calentando, por lo tanto tuvimos que hacer la extracción con disolventes evaporando todo el alcohol. En el caso de la canela, se realizó la extracción por arrastre de vapor obteniéndose un destilado de agua y

aceite, dejando reposar para después hacer la separación de las sustancias.

5.- CONCLUSIONES

El tipo de planta de la cual se extrae la esencia determina la técnica de extracción.

El uso que se les da a la extracción de aceites es dependiendo del tipo de planta, por ejemplo el aceite de romero que extrajimos sirve para controlar la ansiedad, y la menta una de sus funciones es ahuyentar a las pulgas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **McMurry, J.** (2008) *Química Orgánica*, editorial CENGAGE Learning, pag. 516.
- [2].- **Anderson Guarnizo F., Martinez Yepes P.** (2009) Experimentos de Química Orgánica con enfoque en ciencias de la vida. Colombia: ELIZCOM S.A.S.
- [3].- **Moore J.A. and Dalrymple D.L.,** Experimental Methods in Organic Chemistry, 2nd edition, W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1976.

BIOSÍNTESIS DE PEGAMENTO

AGUILAR DEREK, ÁLVAREZ OMAR, GÓMEZ RENE, MENCHACA JOSÉ
MIGUEL, MORENO DARIÉN, TOLEDO DILLIAN, PONCE ISABEL,
EVANGELISTA VIRIDIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

yevangelista@uabc.edu.mx

Abstract. Se sintetizó un pegamento biodegradable, a partir de reacciones químicas con la caseína una proteína encontrada en la leche. Entre las propiedades encontradas en el adhesivo destacan su remoción fácil y que no contiene formaldehído una sustancia altamente tóxica. Este pegamento puede reemplazar y competir con los actuales adhesivos sintéticos que tienen el mismo fin, con un poder de adhesión similar y un costo significativamente menor.

Palabras claves: caseína, pegamento, bioplástico, micelas.

1.- INTRODUCCIÓN

El pegamento es una sustancia líquida, coloidal o sólida que sirve para adherir objetos o materiales entre sí. Los egipcios utilizaban productos de origen vegetal como la savia, resinas y gomas de distintos árboles como adhesivos para construir o arreglar sus elegantes incrustaciones de madera y piedras preciosas, para poner pisos de mosaico y muros de azulejos que aún se mantienen en su sitio.

Los bioadhesivos fueron los primeros en presentarse en el mercado, pero la aparición de los adhesivos sintéticos fue desplazándose, debido principalmente a la heterogeneidad de su composición y a sus bajas resistencias mecánicas y frente a la humedad.

En la actualidad, el creciente interés por los aspectos medioambientales (tales como la gestión de residuos, la emisión de COVs, la biodegradabilidad de los materiales), así como la obtención de formulaciones con capacidad para competir con los adhesivos sintéticos, ha dado un impulso a los adhesivos de origen natural.

Existen diversas formas de obtención de pegamento una de ellas es a partir del almidón otra más utiliza una proteína

proveniente de la leche conocida como caseína.

La leche contiene vitaminas (principalmente tiamina, riboflavina, ácido pantotéico y vitaminas A, D y K), minerales (calcio, potasio, sodio, fósforo y metales en pequeñas cantidades), proteínas (incluyendo todos los aminoácidos esenciales), carbohidratos (lactosa) y lípidos. Los únicos elementos importantes de los que carece la leche son el hierro y la vitamina C. En la leche hay tres clases de proteínas: caseína, lactoalbúminas y lactoglobulinas.

La caseína es una proteína de la leche del tipo fosfoproteína, representa cerca del 77 al 82 por ciento de las proteínas presentes en la leche y el 2.7 por ciento en la composición de la leche líquida. Cuando coagula con renina, es llamada paracaseína, y cuando coagula a través de la reducción del pH es llamada caseína ácida. Cuando no está coagulada se le llama caseinógeno.

La caseína es un sólido blanco-amarillento, sin sabor ni olor, insoluble en agua. Se dispersa bien en un medio alcalino, como una solución acuosa de hidróxido de sodio: NaOH, formando caseinatos de sodio. La caseína se obtiene coagulando leche descremada con ácido clorhídrico diluido, así se imita la acidificación espontánea y forma una masa blanca.

El objetivo de este proyecto es separar la caseína de la leche y fabricar un pegamento blanco similar a uno comercial mediante la fermentación de la caseína.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales.

- Leche desnatada.
- Vaso de precipitado o algún instrumento parecido de 250 ml.
- Ácido acético (vinagre)
- Bicarbonato de sodio.
- Agitador de vidrio.
- Embudo y papel filtro.

3. PARTE EXPERIMENTAL

1. Colocar 125 ml de leche en el vaso de 250 ml.
2. Adicionar 25 ml de vinagre (es una solución ácida).
3. Calentar la mezcla suavemente y agitar constantemente hasta que se empiecen a formar pequeños grumos.
4. Retirar el calentamiento y continuar la agitación hasta que aparezcan más grumos.
5. Esperar a que los grumos se asienten
6. Filtrar por gravedad.
7. Presionar suavemente el papel filtro para escurrir el líquido.
8. Regresar el material sólido al vaso vacío.
9. Añadir 30 ml de agua y agitar.
10. Adicionar media cucharadita de bicarbonato de sodio para neutralizar el vinagre sobrante.

Se realizaron 11 pruebas distintas para este experimento, su procedimiento base fue el siguiente:

- 125 ml [Leche]
- 25 ml Ácido Acético 5% [Vinagre]
- 50 g Bicarbonato de Sodio

Variables

- Cantidad de agua
- Tiempo de evaporación
- Cantidad de ácido acético

- Cantidad de bicarbonato de sodio

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prueba 1:

Leche evaporada deslactosada

El resultado fue una sustancia viscosa y semi-acuosa; pocas propiedades pegajosas, al secarse seguía siendo una pasta no-sólida.

Prueba 2:

Mismas condiciones de la prueba 1 adicionando 2 cucharadas bicarbonato de sodio; resultando en una sustancia aún más viscosa sin rastros líquidos, resultó ser bastante pegajosa, y al secarse se convertía en un sólido duro, pegamento exitoso.

Prueba 3:

Leche en polvo

El resultado fue una masa de grumos desplazados e insolubles.

Prueba 4:

Leche evaporada deslactosada

Se repitió la prueba de leche evaporada pero se omite el paso de agregar agua, esto resultó en una masa sólida sin propiedades pegajosas, al secarse terminó como una goma con propiedades similares a un tubo de goma.

Prueba 5

Leche evaporada deslactosada

Se realizó el procedimiento de la prueba 1 pero se agregó tres veces más agua de la requerida anteriormente, lo que resultó en una masa acuosa, después de 3 días esta mezcla se descompuso y emite un aroma desagradable.

Prueba 6

Leche en Polvo

El procedimiento de leche en polvo se intentó con una flama lenta, mismos resultados que la prueba 3.

Prueba 7

Leche evaporada deslactosada

Se repitió el experimento esta vez usando aún más bicarbonato, resultó en una pasta menos pegajosa que la prueba 2.

Prueba 8**Leche deslactosada light baja en grasa**

Mismo resultado que la prueba 2.

Prueba 9**Leche Entera**

Resultó en una pasta grumosa, pegamento no exitoso.

Prueba 10**Leche baja en grasa**

Una masa pastosa y acuosa, pegamento no exitoso.

Prueba 11**Leche evaporada**

Recreación de la prueba 2.

Los factores más importantes para realizar un pegamento efectivo fueron el tiempo de evaporación, la cantidad de agua y el contenido de bicarbonato de sodio, observándose que entre más agua, mas diluida estaba la caseína, por lo que era menos efectivo el pegamento, sin embargo, entre menos agua, mas plastificado se volvía la mezcla, lo cual era favorable, pero no todos no tenían propiedades pegajosas. La mejor combinación fue 125 ml de leche evaporada, 25 ml ácido acético y 2 cucharadas de bicarbonato.

5.- CONCLUSIONES

La ventaja del pegamento a base de caseína sobre el pegamento comercial es que es biodegradable. Sin embargo, como lo demuestran nuestros resultados la caseína no resulta ser un pegamento fiable o conveniente, debido al costo monetario y en tiempo.

5-. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Caseine Glues: Their Manufacture, Preparation, And Application. Forest Products Laboratory, Forest Service U.S. Department of Agriculture. 1967.

- [2].-Raymond C. Quimica septima edicion. McGRAW-HILL. pag 601-687. 2002
- [3].-Askeland, Donald. Ciencia e ingeniería de los materiales. Cengage Learning. pag 496-497, 2004
- [4].-History of Adhesives. Bearing Briefs. Bearing Specialists Association. 2006.
- [5].-Varnum, A. H., and Sutherland, J. P. 1994. Milk and Milk Products. Chapman& Hall, New York.
- [6].-Singh, H., McCarthy, O. J., and Lucey, J. A. 1997. Physicochemical proper-ties of milk. In: Advanced Dairy Chemistry, Vol. 3. P. F. Fox, Ed. Chapman & Hall, New York.
- [7].-Hosea Cheung; Robin S. Tanke; G. Paul Torrence (2005), "Acetic Acid", Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim: Wiley-VCH, doi:10.1002/14356007.a01_045.pub2.

FERMENTACIÓN DE ALCOHOL Y VINAGRE

PLASCENCIA RICARDO, NÚÑEZ AXEL, CAÑEZ DANA, MURILLO ESLI, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

vevangelista@uabc.edu.mx

Resumen: Se llevaron a cabo dos procesos uno de obtención de alcohol y otro de obtención de vinagre. El alcohol se obtuvo de la fermentación alcohólica a partir de la degradación de los azúcares presentes en los medios estudiados (jugos de frutas). El vinagre se obtuvo por fermentación alcohólica, seguida de la fermentación acética de la glucosa de los jugos de frutas.

Palabras claves: fermentación, anaeróbico, catabólico, orgánico, levadura

1.- INTRODUCCIÓN

La fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y el producto final es un compuesto orgánico. La fermentación típica es llevada a cabo por las levaduras. El término fermentación proviene del latín *fervere*, que significa hervir. El proceso de fermentación es un proceso conocido por el ser humano desde la antigüedad para la elaboración de vino y cerveza.

La fermentación es un proceso biológico el cual se lleva a cabo por microorganismos, lo cuales en esta reacción genera 3 cosas: moléculas de ATP, etanol el cual es el alcohol y el CO₂ que es liberado en forma de gas.

Es un proceso anaerobio muy común en frutas debido a los azúcares de estas.

Las bebidas alcohólicas han sido realizadas en distintos lugares del mundo como Asia, Egipto, Babilonia, Roma, China, América del Sur, y México desde hace mucho tiempo.

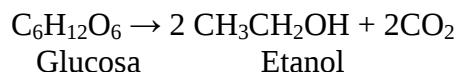
En 1856, Pasteur demostró que hay dos tipos de fermentación, una llevada a cabo por levaduras, y que produce alcohol, y

otra llevada a cabo por bacterias y que produce ácido láctico.

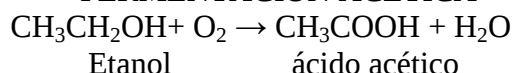
La importancia de la fermentación para el ser humano se entiende desde la perspectiva de que puede servir para la generación de alimentos y bebidas.

Fórmulas generales del proceso de fermentación:

- FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA



- FERMENTACIÓN ACÉTICA



Este trabajo tiene como objetivo mostrar el ciclo de la fermentación alcohólica exclusivamente y las principales diferencias entre un vino y un vinagre.

2.- MATERIALES

- Fruta.
- Levadura.
- Jarabe de maíz.
- Azúcar.
- Agua.

3.- PARTE EXPERIMENTAL

PARA VINAGRE:

1. Se cortan las manzanas (puré)
2. A continuación se añade azúcar y agua
3. Se añaden las bacterias acido-acéticas que son la base del vinagre.
4. Se agitan bien todos los ingredientes para lograr la disolución total del azúcar y se cubre el frasco con una tela fina para evitar el contacto con insectos.
5. Se coloca el recipiente en un lugar oscuro y se deja en reposo de 3 a 4 semanas.

PARA ALCOHOL:

1. Se lava la fruta (melón o Jamaica). Se eliminan las semillas.
2. Se machaca la fruta para liberar sus jugos.
3. Se vierte agua hervida sobre el jugo de fruta.
4. Se incorpora la miel y la levadura.
5. Se cubre el recipiente y almacena a una temperatura de unos 21 °C
6. Se revuelve el mosto un par de veces al día.
7. El día siguiente a la preparación de la mezcla, se retira la cubierta y revuelve completamente para luego volver a cubrirla. Este procedimiento se hace cada 4 horas durante el primer día, luego unas cuantas veces al día durante los próximos 3 días.
8. Se cuela y extrae el líquido y se almacenar por un largo plazo.
9. Se coloca un globo pequeño en la abertura. Cada pocos días, sácalo para liberar el gas acumulado y vuélvelo a colocar inmediatamente.
10. Se deja añejar durante al menos un mes.
11. Se embotella el vino.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron dos vinos uno de melón y otro de Jamaica así como un vinagre de manzana.

Los resultados muestran que se cumplió el ciclo de la fermentación alcohólica, ver Figura 1, los vinos liberaron dióxido de carbono (CO₂).

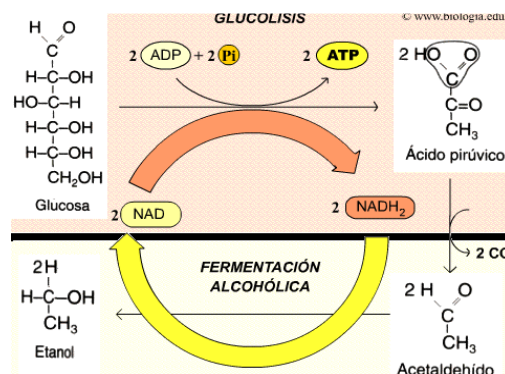


Figura 1. Proceso fermentación alcohólica

Su presencia fue advertida cuando los globos colocados como tapa de las botellas se inflaron, ver Figura 2.

También notamos que efectivamente nuestros zumos fueron convertidos en alcohol, y por ende podemos deducir que también se produjeron las 2 moléculas de ATP, las cuales no pudimos observar debido a que no contamos con el equipo necesario.



Figura 2. Vinos obtenidos después de la fermentación.

Durante el proceso también se detectaron algunos errores durante el proceso como el no sellar de manera adecuada los recipientes lo cual desencadenó en la contaminación por microorganismos de uno de los experimentos desechándose la muestra contaminada.

Se demostró que el uso de la levadura es importante al momento de la fermentación alcohólica ya que genera una mejor calidad y mejora las características finales del producto deseado, en este caso el vino.

5.- CONCLUSIONES

Se puede concluir que la fermentación, es la degradación de la glucosa y la liberación de energía utilizando sustancias orgánicas, es un proceso donde las proporciones de cada uno de los ingredientes y los cálculos son uno de los factores que juegan parte de ella.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] José Miguel Sáez Gómez. **Un benefactor universal. Pasteur.** 2004. NIVOLA libros y ediciones, S.L.

SAPONIFICACIÓN

PEÑA JESÚS, RODRÍGUEZ RAFAEL, CHÁVEZ MÓNICA, PONCE ISABEL,
EVANGELISTA VIRIDIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: vevangelista@uabc.edu.mx

Resumen: En este proyecto se obtuvieron jabones a partir de la saponificación de tres aceites de origen vegetal (girasol, soya y coco). Demostrando que las propiedades de los jabones resultantes dependen de las estructuras como la longitud de la cadena y la presencia de insaturaciones, lo cual determina su comportamiento químico en la reacción de saponificación así como en su estabilidad una vez formado el producto. Además se propone informar la manera en que se obtienen los jabones que utilizan para su vida diaria.

Palabras clave: Saponificación, jabón, grasas, aceite.

1.- INTRODUCCIÓN

La saponificación es una reacción química, ver Figura 1, en la que se lleva a cabo una hidrólisis de una grasa animal o vegetal con un alcalino, y se utiliza principalmente para fabricar jabones.

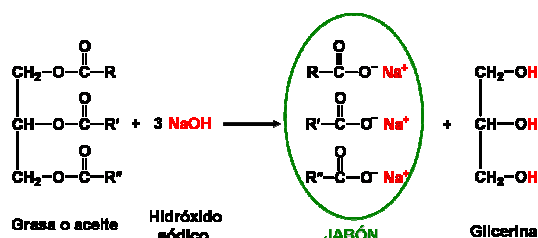


Figura 1. Fórmula general de la saponificación

Existen diferentes métodos para la obtención de jabón entre los cuales se encuentran:

-Método de Sharples. En este método se usan centrífugas de gran velocidad para separar la lejía del jabón. El método comprende:

- 1) Saponificación
- 2) Lavados
- 3) Acabado y lavado

-Fabricación de jabón con ácidos grasos
Los ácidos grasos se obtienen por hidrólisis de las grasas y aceites naturales. Los productos de la hidrólisis son ácidos grasos y agua dulce que contiene la glicerina. Pueden utilizarse ácidos grasos destilados para la fabricación de jabones especiales. Los ácidos grasos sin destilar

se emplean en jabones para la industria y lavandería.

En este proyecto se proponen llevar a cabo la reacción de saponificación de tres aceites de origen vegetal (girasol, soya y coco) para la obtención de jabones. La realización de estas pruebas nos resultará en una mejor comprensión del comportamiento químico de los compuestos orgánicos presentes en los aceites.

2.- MATERIALES Y REACTIVOS

Reactivos:

- Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)
- Hidróxido de Sodio (NaOH)
- Cloruro de Sodio (NaCl)
- Papel filtro
- Aceite de girasol
- Aceite de soya
- Aceite de coco

Materiales:

- Plancha calefactora con agitación
- Agitador magnético
- Varilla de vidrio
- Vaso de precipitado de 100 ml
- Vaso de precipitado de 250 ml (2)
- Termómetro
- Espátula
- Pipeteador
- Pipeta de 10 ml
- Embudo de vidrio cónico
- Matraz Erlenmeyer

3.- PARTE EXPERIMENTAL

- 1) En un vaso de precipitado de 100 mL se mezclan el etanol absoluto y el agua, después se disuelven cuidadosamente los gramos requeridos de hidróxido de sodio.

- 2) Por otra parte, en otro vaso de precipitado de 100 mL se preparan una mezcla etanol/agua al 50% v/v.
- 3) En un vaso de precipitado de 250 mL se colocan X g de aceite y se agrega la disolución que contiene sosa. La mezcla se calienta suavemente sobre la plancha calefactora, a una temperatura alrededor de los 35 °C, con agitación magnética constante, durante el tiempo que sea necesario.
- 4) Se agrega la disolución de agua/etanol, siempre que sea necesario, para evitar la formación de espuma.
- 5) A la mezcla anterior se le vierte una disolución fría de cloruro de sodio 1M.
- 6) El jabón, o éster metálico, se precipita al enfriar; se filtra en un papel previamente pesado. Se seca al aire, dejando reposar al menos 24 horas el sólido obtenido.
- 7) Cuantificar el peso de jabón obtenido y hacer prueba de espuma.
- 8) Anote sus observaciones

Se realizaron 3 pruebas de saponificación de tres aceites de origen vegetal (girasol, soya y coco) para la obtención de jabones.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De manera generalizada, la reacción que se llevó a cabo es la que se muestra en la Figura 1

Los productos de reacción resultantes, ver Figura 2, poseen características diferentes que influyen en el color, tamaño y consistencia de estos.



Fig. 2. Productos de la saponificación

Para eso es necesario que se muestre la estructura molecular de los ácidos grasos que dieron origen a cada jabón.

El ácido que predomina para el aceite de coco es el ácido láurico; es un ácido graso saturado de cadena de doce átomos de carbono (fórmula $C_{12}H_{24}O_2$) con un ligero olor a jabón, ver estructura en Figura 3). Se encuentra en las semillas de diferentes tipos de palmeras y se cree que posee propiedades antimicrobianas. Los jabones elaborados con ácido láurico producen grandes cantidades de espuma y poseen la propiedad de disolver la grasa y el aceite rápidamente.

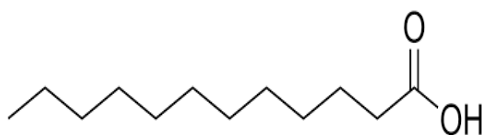


Figura 3. Estructura de ácido láurico

El ácido que predomina en el aceite de girasol y de soya, es el ácido linoleico. En el aceite de girasol está presente en un 68% mientras que en el de soya en 51%.

Es un ácido graso esencial de la serie omega 6 (ω -6), es decir, el organismo no puede crearlo y tiene que ser adquirido a través de la dieta. Las investigaciones apuntan a las propiedades del ácido linoleico como antiinflamatorios, reductor del acné, y como elemento que favorece la retención de líquidos en la piel. Es un ácido graso poliinsaturado, con dos dobles enlaces, ver estructura en la Figura 4.

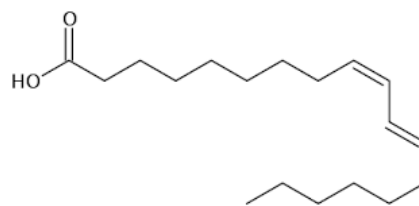


Figura 4. Estructura de ácido linoleico

Los aceites con alta proporción de ácido linoléico son los menos estables y los más propensos a enranciarse.

5.- CONCLUSIÓN

Los tres jabones cumplen con su función, es decir, crean espuma y sirven para lavar objetos. Las principales diferencias de las estructuras son: la longitud de la cadena y la presencia de insaturaciones, lo cual determina su comportamiento químico en la reacción de saponificación así como en su estabilidad una vez formado el producto.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] Chang, R., Goldsby, K.A., *Química (11a. ed.)*, McGraw-Hill Interamericana, 1169 págs., 2013.
- [2] McMurry, J., *Química Orgánica (9a. ed.)*, CENGAGE Learning, 1160 págs., 2017.

LA QUÍMICA DETRÁS DE LOS PERFUMES

GUTIÉRREZ ROCÍO, LOYA PAOLA, ESCOBAR MOISÉS, QUINTERO AARÓN,
MÉNDEZ KAREN, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

yevangelista@uabc.edu.mx

Resumen: Se obtuvieron cuatro perfumes a partir de la mezcla de aceites esenciales de lavanda, menta y naranja, además de un disolvente que proporcionaron el aroma individual. La mezcla que ofrece un mejor aroma, fue una combinación entre lavanda y menta, con un ligero toque de esencia de naranja, de esa forma se logra detectar el aroma de la naranja (nota de salida) y posteriormente resaltar el de la menta (como nota de corazón) destacando el aroma a lavanda (como nota de fondo), con una concentración de 0.6% de aceite esencial es un porcentaje bajo al esperado, como consecuencia obtuvimos una fragancia.

Palabras claves: Perfume, aceite esencial, fragancia.

1.- INTRODUCCIÓN

La palabra perfume proviene del latín “per”, por y “fumare”, a través del humo, humo fragante que se desprende al ser quemada una sustancia aromática. (Domínguez, 2015).

Una fragancia cualquiera se compone principalmente por una sustancia aromática, un diluyente y un fijador del aroma. También se pueden añadir colorantes, conservantes y antioxidantes, los cuales son opcionales. (Vallejo, 2015)

Estas sustancias aromáticas entran en juego en la elaboración de los perfumes, de las cuales son componentes que al mezclarse producen una reacción química, que por consiguiente produce lo que es el aroma, que es agradable ante el olfato humano. Las sustancias químicas que se utilizan para la creación de los perfumes, los más destacados, son al favor de una mezcla de sustancias aromáticas de las cuales pueden ser: aceites esenciales naturales, esencias

sintéticas, además de utilizar un disolvente, para estas sustancias, que puede ser sólido o líquido, como lo es el alcohol o la cera de abeja en algunos casos, también se utiliza el fijador que proporciona que perdure más tiempo el aroma principalmente en nuestro cuerpo humano.

Los aceites esenciales se conocen desde hace mucho tiempo. Se extraen de maderas, raíces, flores, hojas, resinas, frutas y/o bayas aromáticas. Los usaban ya los antiguos alquimistas, que les atribuían todo tipo de propiedades beneficiosas. Ellos los llamaban el “alma de las plantas”.

Los aceites esenciales o aceite etéreo son sustancias orgánicas que puede referirse a metabolitos secundarios de las plantas lipofílicas y altamente volátiles de acuerdo con la Organización Internacional de Normalización un aceite esencial se define, para un producto obtenido a partir de materia prima vegetal. Son insolubles en agua y son levemente solubles en ácido acético y en alcohol, grasas, ceras y aceites vegetales. Se oxidan por la exposición al

aire. La esencia ya existe completamente formada en las plantas o vegetal sin embargo otras no preexisten sin que se forman por la acción del agua sobre determinadas partes del vegetal por cuya acción se combinan ciertos elementos que se encuentran en las células y determinan la formación de la esencia.

Los aceites esenciales están formados principalmente por terpenoides volátiles formados por unidades de isopreno unidas en estructuras de 10 carbonos (monoterpenoides) y 15 carbonos. Las sustancias responsables del olor suelen poseer en su estructura química grupos funcionales característicos: aldehídos, cetonas, ésteres, etc. Algunos de los que integran al aceite por lo menos 100 compuestos químicos diferentes, o más, algunos clasificados: Como aldehídos, fenoles, óxidos, ésteres, cetonas, alcoholes y terpenos también puede haber más compuestos de los cuales ya son identificados.

La obtención misma del aceite esencial es a partir de la destilación por arrastre de vapor, ver Figura 1. Se utiliza en materiales sensibles a la temperatura como los compuestos aromáticos naturales.

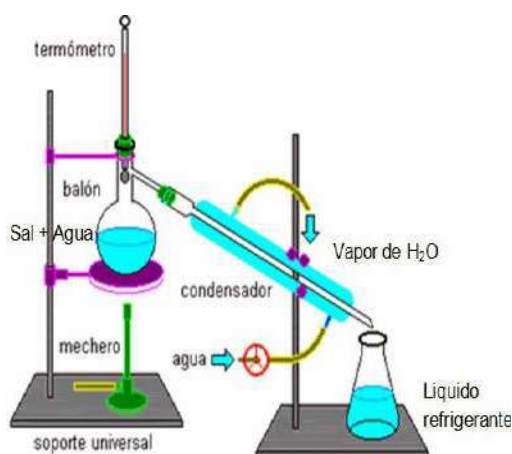


Figura 1. Equipo de destilación

La separación ocurre cuando se calienta una mezcla de dos líquidos inmiscibles mientras se agita para poner al líquido en fase de vapor, en consecuencia la presión del vapor de todo el sistema aumenta, causando que la ebullición comience esto ocurre cuando la

suma de las presiones del vapor de los dos líquidos inmiscibles simplemente excede la presión atmosférica. Entonces ocurre la separación mediante la evaporación y condensación la cual llega hasta nuestro matraz, aunque con el compuesto de H_2O solo queda separarlo, es un método que lleva tiempo para obtener una cierta cantidad.

También es posible extraer aceites mediante su disolución en aceites vegetales base.

Otros de los métodos para la obtención de aceites esenciales son el método de Maceración y Expresión.

El de Maceración consta de colocar las plantas en unas grandes calderas manteniéndolas sumergidas a fin de que suelten el olor.

Mientras que el de Expresión es un procedimiento extractivo a base de la presión cuando el fruto es abundante se exprime para recoger su aceite.

Los fijadores de perfumes algunos de ellos pueden ser de origen animal, resinoso, vegetal, químico o sintético, sirve para modificar el olor del perfume.

La pirámide es una forma de visualizar la composición aromática según el grado de evaporación de los componentes y su persistencia. Se compone de tres niveles: la base (notas de base o de cola), la parte central (notas medias o de corazón) y la cima (notas de punta o altas, o de cabeza).

El objetivo principal de este proyecto divulgativo es dar a conocer técnicas sencillas para la elaboración de fragancias a través de la utilización de aceites esenciales.



2.- MATERIALES

-Aceites esenciales: Lavanda, menta y naranja. (con gotero)

-Alcohol 96 grados

-Utensilios: 4 Frascos 50 ml (nuevos)

3.- PARTE EXPERIMENTAL

Las cantidades aquí expresadas son para un solo perfume.

No se adiciono ningún fijador.

Frasco 1

- En un frasco se colocaron 12 gotas de aceite esencial de menta.
- Se agregaron 14 gotas de aceite esencial de lavanda.
- Luego se vertieron 4 gotas de aceite esencial de naranja.
- Se mezclaron
- Se agregó como disolvente etanol de 96° hasta llegar casi al límite del frasco.
- Se mezclaron.
- Se etiquetó.

Frasco 2

- En un frasco se colocaron 4 gotas de aceite esencial de naranja.
- Se agregaron 6 gotas de aceite esencial de lavanda.
- Se mezclaron
- Se agregó como disolvente etanol de 96° hasta llegar casi al límite del frasco.
- Se mezclaron.
- Se etiquetó.

Frasco 3

- En un frasco se agregaron 6 gotas de aceite esencial de menta.
- Se adicionaron 6 gotas de aceite esencial de Lavanda.
- Se mezclaron

- Se agregó como disolvente etanol de 96° hasta llegar casi al límite del frasco.
- Se mezclaron.
- Se etiquetó.

Frasco 4

- En un frasco se colocaron 10 gotas de aceite esencial de lavanda.
- Se agregó como disolvente etanol de 96° hasta llegar casi al límite del frasco.
- Se mezclaron.
- Se etiquetó.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la mezcla que se tiene una mayor concentración de aceites esenciales, los aromas chocan entre sí.

La mezcla que ofrece un mejor aroma, fue una combinación entre lavanda y menta, con un ligero toque de esencia de naranja, de esa forma se logra detectar el aroma de la naranja(nota de salida) y posteriormente resaltar el de la menta (como nota de corazón) destacando el aroma a lavanda (como nota de fondo), con una concentración de 0.6% de aceite esencial es un porcentaje bajo al esperado, obtuvimos una fragancia ya que tiene una concentración muy baja de aceite esencial, como resultado este frasco 1 fue el que obtuvo mejor olor y mayor concentración.

En los otros frascos conforme a las proporciones, la mezcla que tiene una menor concentración de aceites en este caso naranja y menta, resalta más el aroma del compuesto volátil. En nuestro frasco 3 se obtuvo una menor concentración que fue de 0.4% pero aun así se percibía una fragancia agradable al olfato humano aunque nuestro compuesto volátil se percibía al momento algo fuerte(alcohol).

En el frasco 2 se obtuvo menor concentración de 0.2% de aceite esencial lo

cual se percibía lo que era la naranja y por siguiente la lavanda pero aun así percibían el olor al alcohol conforme bajaba la concentración del aceite esencial se percibía el disolvente el alcohol nuestro compuesto volátil.

Con un bajo porcentaje de las esencias aromáticas, obtuvimos una gran cantidad de volatilidad, utilizando en su mayoría un alcohol de una graduación alta se perciben menor las esencias aromáticas pero esto le permite volatilizarse.

En el caso del frasco 4 que fue solamente un aceite esencial con 0.1% de concentración de aceite esencial de lavanda y un 99.9% de alcohol en 50 ml del frasco percibimos que es mejor tener varios aceites esenciales y una mayor concentración de ellos para así no percibir tanto lo que es el alcohol ya que se pierde el olor del aceite esencial y tiene un aroma desagradable ya que es demasiado fuerte por la concentración de alcohol y no se alcanza apreciar el aceite esencial en cambio sí se combinan varios aceites esenciales con el disolvente se obtendrá un mejor olor.

DISCUSIÓN:

En nuestro caso obtuvimos lo que fueron fragancias con concentraciones mínimas a 0.6%, 0.4%, 0.2%, 0.1% de aceite esencial de las cuales se clasifica como una fragancia $\approx 1\%$.

El perfume tiene sus tipos de perfume dependiendo de sus concentraciones por ejemplo, el perfume tiene una concentración de 15-45% de esencia aromática, el Eau de Parfum concentración de 15%, el Eau de Toilette concentración de 7-15%, la colonia 3-6%, el Splash perfumes $\approx 1\%$ de concentración.

Esto nos indica que tan concentrado es un perfume en tanto aceite esencial y que tanto nos perdurará el perfume también dependiendo de otro factor del fijador.

Pirámide Olfativa en las notas altas percibimos lo que son los aromas cítricos que perduran unos minutos, en las notas medias o de corazón son como: aceites esenciales de rosas, canela, clavo, jazmín. Que perduran aproximadamente 10-12 horas.

En las notas base son los que perduran dentro de 24 y 48 hrs son los aceite esenciales bases, pueden ser el jojoba, almendras, vainilla, etc.

También depende de la mezcla de los aceites lo que permite darle el olor al perfume se puede hacer diferentes combinaciones de aceites esenciales y crear la fragancia.

5.- CONCLUSIONES

La elaboración del perfume resulta bastante sencilla al haber realizado una extensa investigación, sobre sus diferentes técnicas de fabricación, aunque puede ser costosa dependiendo qué técnica se utilice.

El interés olfativo natural del ser humano, se presenta como necesidad para apreciar provechosamente los diferentes aromas de cada fragancia, logrando identificar así los distintos niveles de la pirámide olfativa, además de conocer la composición química misma de los perfumes de manera que apreciemos que está formado por; un disolvente, un fijador y aceite esencial del cual el aceite está compuesto de componentes con estructuras aromáticas, de los cuales también lo integran otros grupos funcionales de la química orgánica, los cuales son los que le permiten darle el olor al aceite esencial y al producto que es el perfume.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Perfumes. Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering, 2018. Alberto Chisvert, Marina López-Noguerol, Amparo Salvador

- [2].- Probing the surface of aqueous surfactant-perfume mixed solutions during perfume evaporation. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, Volume 520, 5 May 2017, Pages 178-183. J. Penfold, R. K. Thomas, R. Bradbury, I. Tucker, J. R. P. Webster
- [3].- “Dior, J’adore”: The role of contextual information of luxury on emotional responses to perfumes. *Food Quality and Preference*, Volume 69, October 2018, Pages 36-43. Tiffany Baer, Géraldine Coppin, Christelle Porcherot, Isabelle Cayeux, Sylvain Delplanque
- [4].- Volatiles for the Perfume Industry *Encyclopedia of Applied Plant Sciences* (Second Edition), Volume 2, 2017, Pages 393-398. M. Séquin
- [5].- Fast and sensitive determination of 10 forbidden phthalates in perfumes by ultra-high performance liquid chromatography–electrospray ionization – tandem mass spectrometry *Journal of Chromatography A*, Volume 1578, 30 November 2018, Pages 45-52 Xue-Bing Wei, Ruo-Qi Li, Han Yu, Ren-Qi Wang

RECICLATONA

BRACAMONTES JUAN, CHAGOYA ENRIQUE, DÍAZ FERNANDA, ESPINOZA RENEE, GARCÍA ALBERTO, RAMOS PAOLA, PONCE ISABEL, EVANGELISTA VIRIDIANA

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS**

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

vevangelista@uabc.edu.mx

Resumen: Se propone un método de reciclaje para el poliestireno expandido a través de la utilización de disolventes orgánicos, en este caso la acetona, para generar un material moldeable al que se le pueda dar distintos usos, como la elaboración de juguetes, impermeabilizantes entre otros, contribuyendo a la disminución de la contaminación que genera en el ambiente.

Palabras claves: poliestireno, acetona, no biodegradable, reciclado, disolvente.

1.- INTRODUCCIÓN

El poliestireno expandido es fabricado a partir de benceno y una vez convertido en estireno, es expandido por gases como el pentano y así toma la forma de espuma.

Este material no es biodegradable, es decir, para que se descomponga requiere aproximadamente 500 años y a pesar de esto, el uso de este material es muy común y cotidiano, uno de sus principales usos es como contenedor de alimentos. Además de esto, no existen muchos métodos o procesos para acortar la contaminación causada por estos productos desechables, siendo esta una de las razones principales por la cual la producción excesiva de desechos de poliestireno expandido es una problemática que se puede resolver reciclándolo.

El poliestireno expandible es un material compuesto por el 98% aire y 2 % de

poliestireno, es químicamente inerte no biodegradable, por lo cual no se desintegra ni reacciona con el medio (no contamina el agua, suelo o aire), pero al ocupar un espacio considerable y tener una producción constante de material, así como de desechos, el uso desmedido de este componente representa un grave problema. Para reciclar dicho material, se propone la disolución de este en un disolvente orgánico, la acetona pura.

En la industria química se producen cetonas simples en grandes cantidades para utilizarlas como disolventes y materias primas, con el fin de preparar otros compuestos.

La acetona es un líquido transparente, incoloro e inflamable. Es muy soluble en agua y otros disolventes orgánicos como el éter, metanol, etanol y ésteres. Cuenta con características de alta tasa de evaporación, baja viscosidad y miscibilidad, lo que lo

hace adecuado para su uso como solvente. Es fabricada principalmente por la peroxidación de cumeno o procesos de deshidrogenación de alcohol isopropílico. La peroxidación de cumeno produce grandes cantidades de benceno como subproducto.

La acetona liberada a la atmósfera se degrada aproximadamente en 30 días.

El proceso de degradación en el suelo y el agua es la biodegradación ya que la acetona es fácilmente biodegradable. Por este motivo es una opción rentable para la disolución de poliestireno expandido, ya que no se producirá más contaminación llevando a cabo este procedimiento.

2.- MATERIALES

- Vaso de precipitado de 250 ml.
- Acetona Pura
- Poliestireno expandido

3.- PARTE EXPERIMENTAL.

Se coloca la cantidad deseada de acetona en el vaso de precipitado. Posteriormente se introduce con cuidado un pedazo de poliestireno expandido en el vaso, presionando de manera leve hacia el fondo. Para retirar el poliestireno, se inclina levemente el vaso y con guantes, se toma el producto con cuidado.

Las sustancias no polares, o poco polares, se disuelven en disolventes no polares o poco polares.

Todos los derivados del petróleo son reactivos poco polares, incluidos la acetona pura, al igual que el poliestireno, siendo este un derivado del petróleo de igual manera. Por lo tanto, al hacer reaccionar la acetona

con el poliestireno, podemos observar una disolución.

El poliestireno expandido es una espuma de fórmula química $(C_8H_8)_n$. Esta espuma contiene una gran cantidad de gas, el cual se libera al disolverlo en acetona.

Durante la disolución se pueden observar cómo se forman burbujas, esto corresponde a la liberación de las moléculas de gas embebidas en el interior del polímero.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Platos desechables utilizados: 25

Acetona utilizada: 15 mL

Rendimiento:

15 mL = 1.5 mL por cada plato

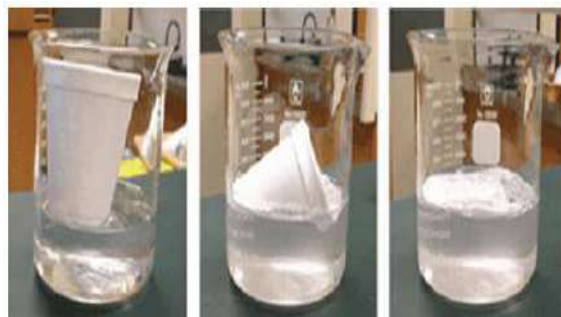
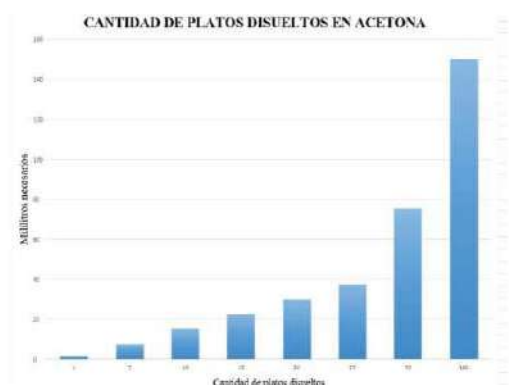


Figura 1. Disolución de poliestireno

Al finalizar la disolución, ver Figura 1, se genera una masa moldeable de poliestireno, que al paso del tiempo se seca, generando un material no moldeable.

No se produjeron cambios en la naturaleza de las sustancias.



Gráfica 1. Relación entre platos y acetona en disolución

Al observar el rendimiento de la disolución presentada, se puede notar que se requiere de una cantidad mínima de acetona para poder disolver un plato de poliestireno expandido, haciendo viable su aplicación en niveles industriales. Este rendimiento es un aproximado, ya que el tamaño de los platos varía y la medida de la acetona se hizo en un vaso de precipitado de 250 ml.

De igual manera, la acetona es una sustancia muy volátil, dando pie a errores de cálculo en cuanto a la medida de la acetona utilizada. Se puede llevar a cabo en condiciones mejor controladas para poder obtener un uso óptimo de la acetona.

Debido a que no se presentan cambios en la naturaleza de las sustancias, estos datos indican que esta no es una reacción química, sino una disolución.

El producto de la disolución, debido a sus propiedades térmicas, puede ser utilizado como impermeabilizante para las construcciones u otros fines donde se necesite el aislamiento del agua. De esta manera haciendo uso de los desechos,

se puede utilizar para la elaboración de nuevos productos plásticos, aprovechando el poliestireno como alternativa.

5.- CONCLUSIONES

Se demostró una alternativa para el reciclaje del poliestireno expandido, uno de los materiales más utilizados en el planeta.

El poliestireno de igual manera, es uno de los mayores contaminantes de nuestro planeta.

Claramente, es necesario tener un mayor enfoque en el reciclaje de los contaminantes de nuestro planeta, por lo que es necesario hacer más investigaciones en cuanto al uso de la acetona como disolvente del poliestireno. De esta manera se podrán conocer los diferentes usos que se le pueden volver a dar al poliestireno, evitando que este se convierta en un contaminante al ser desechado.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **ARRIOLA LARA, Enma Aracely, et al.** "Evaluación técnica de alternativas de reciclaje de poliestireno expandido (EPS)" [tesis]. San Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013.
- [2].- **MARIONI, E., CHAVES, F.** Reciclado del poliestireno expandido para el desarrollo de un material sólido y sus posibles aplicaciones. Tesis de grado, UR. FADU- EUCD, 2017.

CAMINANDO Y PROGRAMANDO

GUSTAVO ROMERO R., CARLOS F. VILLA T., ROQUE L. LÓPEZ G., JOHANN E. PERALTA M., CLAUDIA M. RANGEL LÓPEZ, HORTENSIA RIESGO.

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: gustavo.romero.rivera@uabc.edu.mx, villac11@uabc.edu.mx,
a352757@uabc.edu.mx, johann.peralta@uabc.edu.mx, rangel.claudia@uabc.edu.mx

Resumen. Actualmente el mundo está saturado de dispositivos computacionales y aún así, la enseñanza de la programación inicia a edad muy avanzada y eso solo se da, si la persona busca ese conocimiento. Este proyecto tiene la finalidad de hacer que los niños conozcan y experimenten los conceptos y procesos básicos de la programación sin la utilización de ningún elemento tecnológico. Es el interés de presentar un proyecto que se pueda duplicar con facilidad en las aulas de clase que no cuentan con los aditamentos tecnológicos necesarios para la programación. El trabajo se dirige a los niños de preescolar y primaria para demostrar que con pocos elementos y de manera lúdica los estudiantes se divierten mientras aprenden el proceso de la metodología para la solución de problemas. Los resultados en el uso del proyecto Caminando y Programando fue positivo sobre todo en un ambiente donde de manera grupal se puede resolver un problema.

Palabras claves: Programación, algoritmo, computación, instrucciones, ejecutar, programador.

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad gran cantidad de estudiantes llegan a la etapa universitaria sin haber tenido contacto con el área de la programación computacional. Constantemente se refiere a esta generación como la tecnológica, pero, ¿en realidad tienen tanto conocimiento? O son solo usuarios que dedican demasiado tiempo a navegar por Internet, actualizar sus redes sociales o a jugar videojuegos.

Mitchel Resnick hace una interesante analogía sobre la importancia de escribir y el codificar. Por un lado, lo ideal es que todos los niños aprendan a escribir aunque la gran parte no decidan convertirse en periodistas o escritores profesionales. Pero es esencial para la vida el saber redactar, por ejemplo: un correo, un reporte o una lista de tareas. Por qué entonces, los niños no reciben los conocimientos para aprender a codificar [1]. Siendo una generación que se encuentra

saturada de dispositivos computacionales, debería ser más activa en la producción de las aplicaciones que impactan en su vida.

Existen portales completos que se dedican a la enseñanza de la programación, uno de ellos es code.org y fomenta el aprendizaje desde pequeños que se encuentran en la etapa de preescolar. En él, se maneja un estilo de enseñanza de programación por bloques; donde el niño apila y acomoda una serie de bloques visuales y si la secuencia es correcta, genera una salida computacional visualmente atractiva para el niño.

Existen otros entornos como es Scratch. Este portal es una comunidad en línea donde niños y jóvenes crean y comparten medios interactivos como juegos, animaciones e historias [2]. Este entorno es diseñado y mantenido por un equipo de MIT (por sus siglas en inglés Massachusetts Institute of Technology). Existe trabajo relacionado donde se utiliza Scratch en el aula con buenos resultados como es el desarrollado

por José Sáez & Ramón Cozar; en éste se subraya las ventajas con el uso de conceptos computacionales como son los ciclos, elementos que permiten la ejecución de paralelismos y la posibilidad de crear y jugar con la música a través de la tecnología educativa [3].

Ahora bien, en estos trabajos se utilizó equipo tecnológico así como Internet. Si el interés es que la mayoría de los estudiantes de edad temprana tengan contacto con los conceptos de programación pero actualmente muy pocas aulas en nuestro país se encuentran equipadas de dicha manera, la pregunta inherente sería si se puede generar conocimiento y práctica computacional sin ningún aditamento tecnológico. Es por eso que este proyecto se enfoca en utilizar bloques como son los mega bloks para representar instrucciones específicas que personifican comandos computacionales, de tal manera, que al unirlos, pueda un niño generar una solución a un problema específico.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La función principal del proyecto es que los estudiantes de preescolar y primaria comprendan y experimenten el concepto de *algoritmo* ya que es básico en programación. *Un algoritmo es una secuencia de pasos finita que describen de forma precisa las operaciones para resolver un problema.* [4]. En el ámbito de la programación esas operaciones las realiza una computadora, pero el programador es el que diseña la solución.

Para lograr esa comprensión por parte de los estudiantes, se crearon tableros que representan varios caminos donde el objetivo es que un avatar físico llegue a la meta. La meta la puede escoger el estudiante y el conjunto de instrucciones están representadas en mega blocks. Entre los bloques de instrucciones se encuentran los comandos: *inicio*, *avanzar*, *girar a la derecha*, *girar a la izquierda*, *repetir _ veces* y *fin*. *La instrucción repetir _ veces tiene la opción de escribir la cantidad de veces que*

se quiere repetir la instrucción inmediata. Los elementos se encuentran en la Tabla 1.

Elementos	Cantidad
Tableros de cartulina cascarón	3
Muñecos para avatar	9
Metas	3
Mega bloks para instrucciones	40
Mega bloks para crear estructuras	80
Plumón	1

Tabla 1. Elementos que se utilizaron para el desarrollo de *Caminando y Programando*.

A través de la representación de los materiales que representan un laberinto, se desea que el estudiante realice el proceso de la metodología para la solución de un problema computacional, pero eliminando las etapas que involucran un aditamento tecnológico. Estas son: análisis, diseño y prueba de escritorio (compilación a mano, verificación y validación) [4]. Se agregó el paso de configuración para dar un sentido de pertenencia y diversión. A continuación se describen a detalle:

Configuración del escenario: En esta etapa el estudiante selecciona el personaje y la meta que le interese (Ver figura 1), además del nivel de complejidad del camino.



Figura 1. Algunas metas y avatares que el estudiante selecciona al iniciar el proceso.

Análisis del problema: Es la parte más importante del proceso ya que aquí debe

reconocer el camino, identificar cuántos pasos se tienen que recorrer y si debe haber giros. Lo ideal en esta etapa es que observe la sección de instrucciones (Figura 2).

Diseño del problema: Aquí se crea el *algoritmo*, de modo que el estudiante diseñe la secuencia de pasos definida, ordenada y finita que le permitirá al avatar llegar a la meta.

Prueba de escritorio: Este proceso se le conoce como la compilación a mano de un *algoritmo*, es decir, se ejecuta paso a paso cada instrucción dada. Por tal motivo, se está verificando y validando si el *algoritmo* es correcto; de no ser así, se hacen las correcciones pertinentes para llegar al objetivo que es tener un *algoritmo* correcto para el problema dado.



Figura 2. Instrucciones necesarias para crear el algoritmo.

3.- PARTE EXPERIMENTAL

La realización del proyecto *Caminando y Programando* se creó pensando en cómo los niños podían interactuar de manera física con la programación. El proyecto se basó en un juego didáctico de code.org donde se van insertando instrucciones en forma de bloques para que un determinado personaje llegue a un destino específico. Al final, en una opción el usuario puede ver la traducción de las instrucciones que proporcionó en un lenguaje de programación (código).

Así nació la idea trasladar esa analogía de bloques de código en bloques físicos como son los *mega blocks* incorporando las instrucciones en

estos. Los niños normalmente utilizan este tipo de juegos para crear estructuras, entre ellas torres de gran altura. De ese modo, la parte de la capacitación en la utilización de los elementos no fue complicada, ya que los niños conocen el proceso de apilar bloques.

El proyecto se montó en una mesa donde se presentaban los tres tableros. Detrás de ellos se mostraron las metas que podían seleccionar, tres de ellas eran objetos ya creados (Ver figura 1) y la otra meta era un grupo de bloques donde se les permitía a los niños crear una estructura que simbolizara la meta del avatar. Se tenía además ejemplos de torres que representan *algoritmos* ya diseñados y se utilizaron además como apoyo en la explicación del concepto del *algoritmo* y del juego mismo (Figura 3). En las espaldas de las torres ejemplo se tenía la traducción a código en el lenguaje de programación C, con el fin de que los estudiantes pudieran visualizar un código real.



Figura 3. Proyecto completo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

Por el tipo de materiales que se utilizaron, los estudiantes más interesados fueron los de nivel preescolar y los tres primeros niveles de primaria.

Los estudiantes que sabían leer no tuvieron mucho problema en la interpretación y utilización del proyecto. Por lo general, llegaban en grupos escolares y esto permitía que pudieran interactuar en grupo para resolver el problema. Algunos repitieron la experiencia ya que en ocasiones el primer camino lo diseñó con una ruta sencilla y

posteriormente quisieron hacerlo con otro tablero que permitiera un camino más largo y complejo.

La instrucción *repetir _ veces* sólo la utilizaron alumnos de primaria. Mientras los estudiantes de preescolar preferían hacer torres más altas apilando varias instrucciones de *avanzar*, estudiantes de mayor edad decidían utilizar la estrategia de la reducción de pasos con la instrucción *repetir _ veces*.

Algunos maestros notaron interés en el proceso didáctico diseñado para la resolución de un problema y comentaron que aplicarían la estrategia en el salón de clases para procesos similares.



Figura 4. Estudiantes interactuando con el proyecto.

Discusión:

El proyecto está diseñado para recrearse de forma fácil en cualquier aula o casa que no cuente con computadora e Internet. Al aplicarlo con estudiantes de preescolar y primeros niveles de primaria se demuestra que se puede conceptualizar el concepto de *algoritmo* y la experimentación de la metodología para la solución de un problema de forma lúdica.

Elementos de diseño se pueden mejorar. Por ejemplo: en el caso de niños que no saben leer, cada instrucción se tiene que identificar en bloques del mismo tamaño y color. En el caso de *Caminando y Programando* no se previno, por lo que el niño necesitó de apoyo para la clasificación de instrucciones. Las torres ejemplo que contaban con código

del lado contrario, casi no se pudo utilizar por falta de tiempo de los grupos. Eso se puede seguir contemplando, si se considera un proyecto de enseñanza de varias fases, pero para eso se debe experimentar, por lo que quedan preguntas abiertas.

5.- CONCLUSIONES

El trabajar con niños no es una tarea fácil debido a que pueden perder el interés rápidamente cuando el ambiente se pone en modo de estudio. El tener expectativas de cómo van a reaccionar ante un tema nuevo en el ámbito computacional y que no involucra ningún aditamento tecnológico fue un riesgo que se decidió realizar. Debido a esto se concluye que los resultados fueron exitosos ya que los niños en general lograron realizar (en varias ocasiones de forma colaborativa): el análisis del problema, identificar qué es un algoritmo y diseñarlo, realizar la prueba de escritorio, identificando los errores (en caso que los tuviera) y por consiguiente corregirlos. Por otro lado, puede ser muy interesante hacer pruebas con algoritmos más complejos para estudiantes de mayor edad, por tal motivo sería interesante adecuar los elementos de avatares y metas que puedan enganchar a ese nicho de estudiantes.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].-Resnick, M., *Learn to Code, Code to Learn*. EdSurge, (2013).
- [2].-Resnick,M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Kafai, Y., *Scratch: Programming for all*, Communications of the ACM , 52 , 60–67 (2009).
- [3].-Sáez, J., Cózar, R., *Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria*, EDUCAR, 53, 129-146 (2017).
- [4].-Joyanes, L., Zahonero, I., *Programación en C Metodología, algoritmos y estructuras de datos*, Mc Graw Hill, 719 (2005).

RESPUESTA DE EDIFICIOS SÍSMICAMENTE AISLADOS

MARTÍNEZ RUANO GONZALO, HERNÁNDEZ ARIAS ADÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: hernandez.adan@uabc.edu.mx

Abstract. Los aisladores sísmicos consiguen desacoplar la estructura del terreno colocándose estratégicamente en partes específicas de la estructura, los cuales, en un evento sísmico, proveen a la estructura la suficiente flexibilidad para diferenciar la mayor cantidad posible el periodo natural de la estructura con el periodo natural del sismo, evitando que se produzca resonancia, lo cual podría provocar daños severos o el colapso de la estructura. La idea es separar una estructura de los movimientos del suelo mediante la introducción de elementos flexibles entre la estructura y su cimentación. Los aisladores reducen notablemente la rigidez del sistema estructural, haciendo que el periodo fundamental de la estructura aislada sea mucho mayor que el de la misma estructura con base fija.

Palabras claves: aisladores sísmicos, resonancia, periodo fundamental, rigidez estructural.

1.- INTRODUCCIÓN

La labor de los ingenieros es asegurar seguridad, funcionalidad y confianza en cada una de las estructuras que realizamos, razón por la cual en todas ellas debemos de poder brindar las mejores soluciones a los problemas que pudiera presentarse en cada estructura; uno de los enemigos comunes, son precisamente los sismos, es por ello que para poder asegurar las condiciones que fueron mencionadas anteriormente, se utilizan técnicas de aislamiento sísmico que permitan brindar una mayor seguridad a las estructuras en regiones altamente sísmicas sin necesidad de tener que diseñar usando elementos demasiado robustos, que terminan reflejándose en los costos finales.

Desde los tiempos más remotos el hombre obtuvo la idea de prevenir en caso de sismos, empezó a implementar en la cimentación de sus edificaciones elementos

que reducirían el impacto y daño ocasionados por el sismo.

En diferentes partes del mundo; como en Irán se han encontrado chozas que están suspendidas sobre sus apoyos de troncos de madera en sentido longitudinal y transversal, ellos ya tenían la idea que el sismo puede ser en dos direcciones. No fue hasta 1870 cuando apareció la primera patente de productos antisísmicos en base de bolas de hierro aislada de placas, poco después en la India un inventor introdujo los aisladores de caucho.

Los aisladores sísmicos son dispositivos cilíndricos con un diámetro de entre 60 a 80 centímetros y una altura de 30 cm aproximadamente. En su centro hay láminas de caucho y acero revestidas con material flexible que se mueven de acuerdo al movimiento del suelo. Tienen un núcleo de plomo que va unido a una base, y en la parte superior va sujetado a una estructura que se une con las columnas del edificio. Reducen la vibración del edificio (Figura 1)

Materiales:



Figura 1. Composición de un aislador sísmico.

La intención de realizar este trabajo es precisamente es que aquellas personas que no están tan familiarizadas con estas ramas de la ingeniería puedan ser más conscientes de los efectos que tienen los sismos en las estructuras y como responden ante ellos.

Muchas veces consideramos que todas las estructuras están preparadas para enfrentar dichos movimientos telúricos sin considerar cuales son los efectos reales y sumado a ello es que puedan conocer las ventajas de utilizar un sistema de aislamiento que brinde la seguridad necesaria.

Hoy en día existen muchas opciones de aislamiento disponibles, la cuestión aquí es saber elegir la más adecuada según las necesidades de la estructura y que tenga el precio más accesible para no afectar la economía de nuestro cliente.

Finalmente se pretende llegar con este trabajo a la concientización mediante la fácil apreciación, de cuáles son los efectos a los que se ven expuestas las estructuras, y los diferentes retos que debemos de solucionar los ingenieros al momentos de diseñar una estructura dentro de una zona altamente sísmica. Así mismo entender las ventajas que presenta utilizar esta tecnología y su implementación en las estructuras del mañana.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

1. Tarugos
2. Madera delgada
3. Rieles metálicos
4. Contenedores pequeños
5. Pinturas
6. Chilillos
7. Pegamento
8. Taladro
9. Computadora
10. Pantalla

Para la elaboración de este modelo se optó por emplear madera gracias a la facilidad y manejabilidad que esta ofrece, además que presenta una característica muy importante, es un material muy flexible por lo cual es muy fácil de apreciar la deformación que se presenta en ella al aplicarse una fuerza.

Se inició elaborando las estructuras de madera, de la cual la primera fue la base, la cual debía cumplir con una capacidad de desplazamiento lateral que simulara el movimiento del suelo, para ello se colocaron 2 rieles que permitirían el desplazamiento, ambos conectados a 2 placas de madera.

Respecto a las estructuras se utilizó madera delgada para construir cada uno de los entrepisos, de manera que se pudiera apreciar la deformación generada por los movimientos del suelo.

Estas superestructuras fueron conectadas al suelo para poder recibir los movimientos generados por éste.



Figura 2. Fotografía de la maqueta presentada en Jornadas.

La otra edificación quedó aislada del movimiento, por lo cual no presentaba deflexiones, torsiones u otro tipo de esfuerzos. Esta decisión y manera de emplearse fue debido a que la finalidad del proyecto era poder apreciar el comportamiento que tienen las estructuras a los movimientos sísmicos, por lo cual debían de ser de fácil apreciación, además que de las opciones que fueron revisadas ninguna daba un resultado óptimo, transmitiendo cierta energía a la estructura, deformándola muy fácilmente (Figura 2).

3.- PARTE EXPERIMENTAL

En la parte de experimental presentamos los efectos a una mayor escala de los movimientos de la tierra en dos edificaciones las cuales una de ellas estaba fija en la base y la otra se representaba como una edificación separada de la cimentación y unida con los aisladores de base. Estos dispositivos se encargan de separar la manera como vibra la estructura cuando vibra el suelo y se colocan entre la cimentación y la estructura (Figura 3).

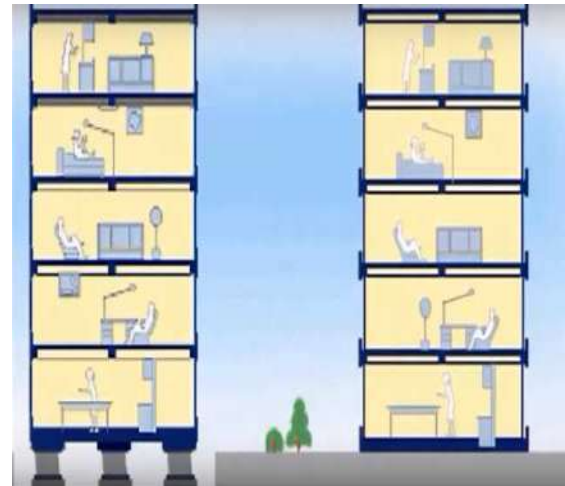


Figura 3. En la imagen podemos observar la estructura de lado izquierdo con aisladores, y en el lado derecho sin aisladores.

En la figura 4 se puede apreciar el comportamiento de los dispositivos aisladores y la diferencia en desplazamientos en ambas estructuras.

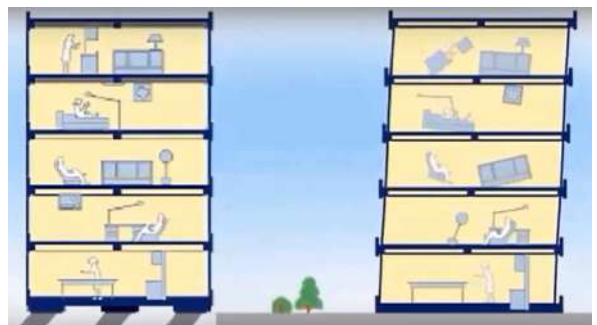


Figura 4. Los edificios puestos a prueba con y sin aislador sísmico.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados fueron los esperados teniendo un mejor comportamiento la estructura con aisladores de base.

Observar las ventajas que tienen los aisladores sísmicos, como son la reducción de desplazamientos y las ausencia de las deflexiones, torsiones y problemas de agrietamientos.

Discusión:

Estas tecnologías tienen tiempo existiendo pero aun así en la actualidad

tenemos miedo de utilizarlas a nivel mundial, ya sea por temor a que no funcionen como deben o por la falta de interés y conocimiento para implementar estos productos. En países avanzados como Japón debido a experiencias catastróficas ha introducido estos mecanismos en sus edificaciones: puentes, hospitales, hoteles etc.

Nosotros como ingenieros civiles somos muy vulnerables ante el efecto de un sismo, estamos a prueba después de entregar una obra porque puede sufrir daños graves y correr en riesgo la vida de seres humanos, por eso hay que estar debidamente capacitados o buscar una empresa que nos pueda asesorar en relación de protecciones antisísmicas.

5.- CONCLUSIONES

Los sismos ejercen fuerzas a través del suelo que también se puede tomar en cuenta como energía y siempre se traslada hasta que encuentre su salida, cuando una edificación está construida de manera convencional creada con mucho concreto y acero recibe con toda libertad la energía del sismo y libera la energía a través de la ductilidad que tenga la estructura, cuando no hay manera lo absorbe completamente provocando deformaciones en columnas, vigas y losas que por siguiente deja fallas y queda propenso a colapsar.

Con el diseño y fabricación de dispositivos antisísmicos especialmente para

cada proyecto, estos elementos se encargan de absorber una cierta cantidad de energía proveniente por el sismo es decir puede atrapar cantidades de 40-60% para transformarlo en calor y el resto de la energía llega al edificio, y el beneficio es que de esta manera no recibe en su totalidad la energía del sismo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Método simplificado para el análisis sísmico de estructuras con aisladores FPS de tercera generación. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería, Volume 33, Issues 1–2, January–June 2017, Pages 103-109. R. Aguiar, E. Morales, B. Guaygua, M. Rodríguez
- [2].- Diseño sísmico del tanque de gas natural licuado en Mejillones, Chile. Hormigón y Acero, Volume 68, Issue 281, January–April 2017, Pages 21-30. Diego Peña Ruiz, Flor Vaquero Morena, Santiago Guzmán Gutiérrez
- [3].- Criterios de diseño sísmico en viaductos de alta velocidad en la zona de Levante. Hormigón y Acero, Volume 68, Issue 281, January–April 2017, Pages 69-79. Jorge Cascales Fernández, Ricardo Rico Rubio, Sergio Couto Wörner.
- [4].- Seismic isolation of structures, Part II: A case study using the RNC isolator. Hormigón y Acero, Volume 69, Issue 286, September–December 2018, Pages 177-195. Mohammed Ismail

CÁLCULO DE VOLUMEN DEBAJO DE UNA SUPERFICIE

GARCÍA CASTAÑEDA LUIS KEVIN, GUILLEN PALOMARES KAROLINA, RIVERA SALAS KARLA YUVIANA, TALAVERA CHAN VIANEY, TIRADO GONZÁLEZ HERIBERTO

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333
E-mail: karolina.guillen@mail.com

Resumen: Con el presente proyecto se pretende mostrar que existe una manera de calcular el volumen que se encuentra debajo de una superficie, y esto se realiza por medio de la aplicación de la integral doble. Se calcula el volumen debajo de la superficie limitada en una región.

Palabras claves: paralelepípedo rectangular, volumen, superficie.

1. INTRODUCCIÓN

En el plan de estudios del curso de cálculo Multivariable de la Universidad Autónoma de Baja California se trata el tema de Integración doble, el cual aunque puede considerarse complejo, es un tema que cuenta con muchas aplicaciones para la vida cotidiana por eso mismo lo tratamos de adecuar lo mejor posible para que el público pudiese entenderlo, así fue contemplado como un buen proyecto para dar a conocer a alumnos de primaria, el cual era el grupo que se esperaba recibir como espectadores de la presentación que se realizó en el evento anual de Expo-Ciencia y Tecnología.



Figura 1. Foto durante la presentación del proyecto con alumnos de primaria.

En este trabajo se calculó el volumen de un sólido mediante integrales dobles para así

tener una mayor percepción sobre el uso de estas integrales.

Para la función doble de una integral de dos variables, se pide que la función esté definida en una región cerrada de $\mathbb{R}^2$. Considere la región R de la figura 2 la cual se denota por R^2 .

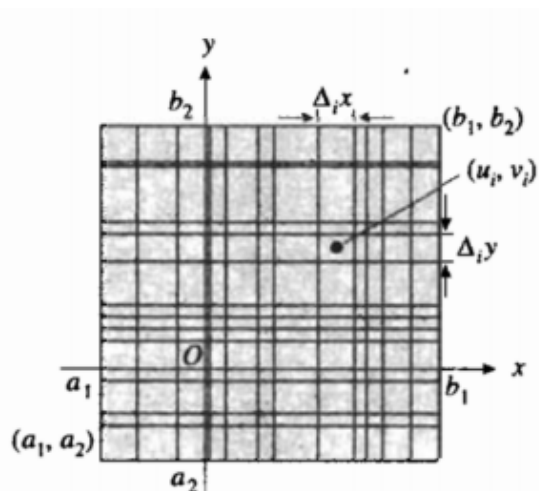


Figura 2. Región cerrada en $\mathbb{R}^2$.

El primer paso para el estudio de la integral es definir una partición Δ de la región. Al dibujar rectas paralelas a los ejes coordenados se obtiene una red de subregiones rectangulares que cubren a R . Se elige la longitud de la diagonal debido a que representa la distancia más grande entre dos puntos cualesquiera de una subregión rectangular. Teniendo así un total de n número de subregiones. Si Δ_i A unidades

cuadradas es el área de la i -ésima subregión rectangular, entonces

$$\Delta_i A = \Delta_i x \Delta_i y$$

El producto de la subregión es igual a $\Delta_i A$. Asociado en cada una de las n subregiones se tiene uno de estos productos y su suma es

$$\sum_{i=1}^n f(x_i, y_i) \Delta_i A = V$$

Llamada suma de Riemann de una función de dos variables, llegando así a la definición de la integral doble:

Sea f una función de dos variables definida en una región rectangular cerrada R . La integral doble de f en R se denota por

$$\iint_R f(x, y) dA = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(x_i, y_i) \Delta_i A$$

si este límite existe (Leithold, 1998, p.1028).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

1.- Diseño: Se creó una figura en tres dimensiones con la forma de la función seno (figura 3).

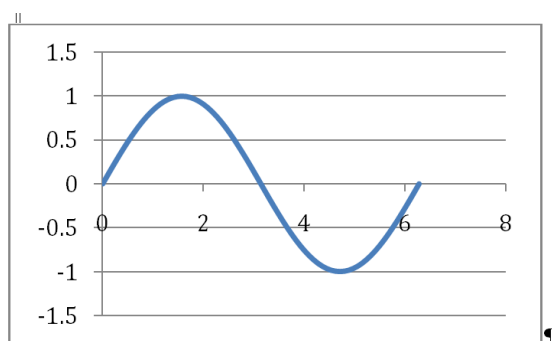


Figura 3. Un ciclo completo de la función seno. El eje horizontal tiene como unidad el radián.

2.- Entorno: La actividad que se presentó a los alumnos de las diferentes escuelas primarias de la ciudad de Ensenada, fue llevada a cabo en el gimnasio de la Unidad del Sauzal de la Universidad Autónoma de Baja California, junto con otros proyectos de

otras asignaturas y semestres de la FIAD y Ciencias.

3. Intervenciones: Se les dio a los estudiantes una introducción comparando el volumen con el área, que es un tema con lo que ya están familiarizados a su nivel de estudio. Esto con el propósito de lograr una mejor comprensión del proyecto mostrando un modelo de un sólido con una superficie de función seno (figura 4).

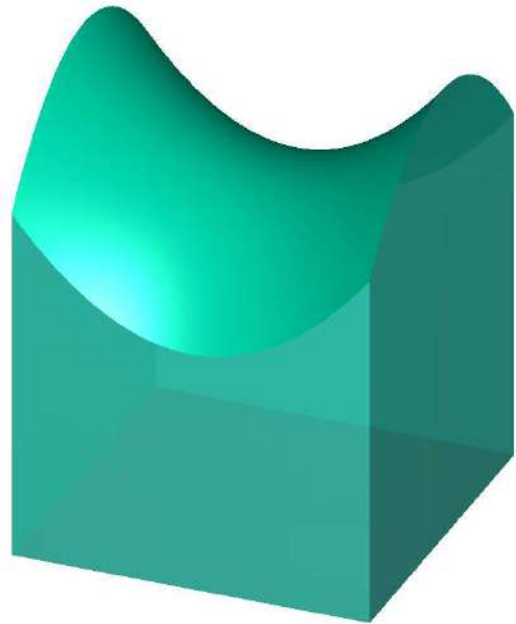


Figura 4. Sólido cuya superficie superior tiene forma de la función seno.

3. PARTE EXPERIMENTAL

El proyecto comenzó con la idea que dio el Dr. Fortunato Espinoza Barreras, profesor de la materia de Cálculo Multivariable, a los estudiantes y autores del presente proyecto.

Esta idea consistió en crear una representación de un volumen debajo de una superficie para demostrar cómo calcularlo mediante integrales dobles.

Primero se consiguió el material necesario para la elaboración de la figura, una vez que teníamos listo todo lo necesario se procedió a trazar en la hoja de estireno la forma que debía tener la superficie, que fue una forma más o menos de la función seno. Posteriormente cortamos los paralelepípedos y los pegamos debajo de la

forma trazada, el resultado se puede ver en la figura 5.



Figura 5. Foto del material utilizado en el proyecto. De color verde se observan los paralelepípedos bajo la superficie.

Llevamos la figura a nuestro estante y como apoyo se elaboró un cartel, se utilizó una hoja blanca y un prisma rectangular, la hoja blanca representaba un área y el prisma rectangular un volumen.

Se comenzó la explicación del proyecto poniendo a los estudiantes de primaria en contexto al comparar el volumen con el área, asumiendo que esta última es algo con lo que ellos ya han trabajado y tenían más conocimiento.

Se argumentó que la hoja blanca representaba un área, ya que solo tiene base y altura, es decir, está en dos dimensiones; en cambio el prisma rectangular representaba un volumen, dado que tiene base, altura y ancho, por lo tanto está en 3 dimensiones.

Una vez comprendido lo anterior se explicó que nuestra figura estaba en 3 dimensiones y que tenía una forma irregular, por lo tanto no se podía obtener el volumen debajo de

esta superficie irregular por medio de fórmulas establecidas para cálculo de volúmenes como podría ser la fórmula para un cilindro circular recto entre muchas otras que existen, pero sí se puede obtener el volumen por medio de integrales dobles.

Se explicó a los estudiantes el concepto de integrales dobles como la suma de todos los paralelepípedos que hay debajo de la superficie, siendo el volumen la suma de todos ellos.

4. RESULTADO

Los niños conocieron una aplicación de las integrales dobles para obtener el volumen de un sólido bajo una superficie.

5. CONCLUSIÓN

Se asume que los estudiantes de primaria aprendieron que las integrales dobles se pueden aplicar para realizar el cálculo debajo de una superficie.

6. REFERENCIAS

- **Leithold, L. (1998).** El cálculo. Séptima. Edición, Harla. México.

MAQUINA DE SUMAS

**ADRIAN CORDOVA ESTRADA, ALEXA CERVANTES BALDERRAMA, NAYDA
FABIOLA FIGUEROA JUVERA, VALERIA XIMENA FLORES VELAZQUEZ
CLAUDIA M. RANGEL LÓPEZ.**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333**

**E-mail: adrian.cordova.estrada@uabc.edu.mx, alexa.cervantes@uabc.edu.mx,
fabiola.figueroa@uabc.edu.mx, ximena.flores@uabc.edu.mx, rangel.claudia@uabc.edu.mx**

Resumen. La máquina de sumas es un proyecto enfocado a estudiantes que están iniciando en el mundo de las sumas. Tiene como finalidad el crear un ambiente lúdico e interactivo durante el proceso de práctica-aprendizaje a través de la combinación de una herramienta computacional y una herramienta física. La parte computacional genera dos números aleatorios que serán el disparador para que el estudiante incorpore la cantidad de pelotas de cada par de números en las secciones de la herramienta física, contadas y verificadas en el programa representándose el proceso de las sumas, recibiendo así la retroalimentación final de manera divertida e inmediata. Las dificultades durante la realización de este proyecto fueron mínimas a pesar de que se trabajó con un lenguaje de programación nuevo. Los resultados fueron los esperados, considerándose el rango de edades para el que está diseñado.

Palabras claves: Aritmética, aprendizaje, programación, números aleatorios, colores, preescolar, educación

1

.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Fernández Mendoza:

“La construcción de conceptos matemáticos es un proceso complejo en el que el niño juega un papel principal, no como simple depositario del saber, sino como constructor de su propio conocimiento.

El niño de preescolar tiene las características y condiciones que le pueden facilitar acceder al mundo de las matemáticas, la necesidad de aprender un nuevo lenguaje aparece de momento en él. Y el educador tiene que aprovechar la ocasión voluntaria y de inclinación sin presiones a una exigencia oficial.” [1]

En el aula de clases, las maestras buscan continuamente estrategias que les permitan enseñar de forma lúdica el proceso de

sumas. Para ello, utilizan materiales físicos ya sea: rectas numéricas, ábacos, etc. y hasta hace unos años, eso era suficiente para los niños. En la actualidad, los niños utilizan la tecnología de manera exitosa y eso hace que las escuelas promuevan que sus herramientas de enseñanza se vuelvan más integrales.

La finalidad de este proyecto es crear una herramienta computacional interactiva que trabaje de la mano con un material educativo físico y que permita crear una atmosfera divertida donde el estudiante se interese en practicar las sumas. Para ello, se necesita que el sistema genere de forma aleatoria un par de números que permita que el juego inicie y se genere el proceso de práctica-enseñanza.

Los números aleatorios envuelven muchas ramas, ya que para generarlos se implica el uso de álgebra abstracta, teoría de números, programación de sistemas y consideraciones de Hardware. Se encuentran muchos métodos manuales ya existentes para generar este tipo de números como la ruleta, las tablas de números aleatorios usadas en estadística, entre otros.

El uso de un programa controlado por computadora facilita la obtención de un número aleatorio. La generación interna de sucesiones de dígitos por medio de la recurrencia es el método más aceptable para computadoras digitales, este implica la generación de números pseudoaleatorios, lo cual significa que el resultado determinado puede ser utilizado para generar el siguiente número y así sucesivamente. [2]

Existen programas que utilizan comandos para la generación de números aleatorios como lo es Matemáticas con Grin, una aplicación desarrollada por [Educaplanet S.L.](#)[3] que funciona con el mismo principio de la máquina de sumas, genera dos números aleatorios, que posteriormente serán sumados, comprobados y dependiendo de si la respuesta es correcta o incorrecta será el tipo de estímulo que se mostrara en pantalla (Colorido y positivo para respuesta correcta o neutral y de colores tenues para respuesta incorrecta). Uno de los detalles más notorios es el de la falta de interacción física con la aplicación, dado que es completamente digital y esto puede generar una experiencia demasiado plana.

Con la finalidad de enriquecer el proceso, este proyecto posee la herramienta física que complementa la parte de la acumulación de elementos uno a uno, a través de pelotas y un mecanismo de resbaladilla donde el mismo estudiante estará incorporando las pelotas para que

se deslicen y lleguen a un contenedor, en el cual posteriormente el estudiante contará todas las pelotas e ingresará el resultado en el programa computacional recibiendo una retroalimentación inmediata del sistema visualmente divertida.

Como objetivo general se espera poder crear una herramienta nueva que sirva de apoyo tanto como para docentes como para alumnos de tal manera que se pueda hacer de la educación y el aprendizaje procesos más divertidos para los niños.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La herramienta principal utilizada es la de Visual Studio 2017, la cual cuenta con el comando randomize (), que se encarga de generar números aleatorios dentro de un rango determinado.

El programa y la maquinara se diseñó de manera que resultase atractivo para alumnos de edades entre preescolar hasta primer grado de primaria, ya que en esta edad los niños encuentran más interesante todo lo relacionado con juegos y colores, por ello la máquina de sumas está enfocado en tener estética y dinámica más parecida a la de un juego que a la de una herramienta didáctica que se encontraría en un salón de clases común.

Para la realización de este proyecto la herramienta principal fue la de una computadora con sistema operativo Windows de 32 bits edición 8.1 capaz de soportar Visual Studio 2017 para la creación del programa.

Este tiene un formato de colores y formas atractivas, con el fin de llamar la atención del usuario, despertar curiosidad en el funcionamiento del programa y por ende de las sumas.

La parte física del proyecto al igual que el programa buscó hacerse de manera

atractiva y principalmente con materiales reciclados para así de alguna manera enseñarle a los usuarios y a los docentes que se pueden reciclar materiales y hacer de ellos algo divertido. Se tomó inspiración del diseño de las máquinas dispensadoras de chicles (En espiral) para crear un efecto de caída hacia el compartimento que fuese entretenido para después proceder a contarlas, obtener el resultado e ingresarlo a la máquina.

3. PARTE EXPERIMENTAL

Pasos para el desarrollo del proyecto:
Programación:

- 1) Crear la primera ventana con un botón de inicio.
- 2) Crear la segunda ventana con dos botones generadores de dos números aleatorios, esto a través del comando randomize ().
- 3) Insertar un cuadro numérico en el cual se ingresará la respuesta correcta.
- 4) Añadir un botón de comprobación para la suma, el cual dependiendo de si la respuesta es correcta o incorrecta desplegara una imagen con estímulo positivo o negativo respectivamente.
- 5) Personalizar el programa, jugando con las paletas de colores, añadiendo imágenes tipo .GIF y fondos llamativos.

Para la construcción de la maquina se utilizaron los materiales que muestra la Tabla I.

Material	Cantidad	Medida
Laptop con Windows 8.1	1	//
Papel corrugado	4	.5m
Cartón	1	1 m

Rollo de Cartón	1	.6 m
Compás	1	//
Pistola de silicón	1	//
Tubos de silicón	6	//
Tijeras	1	//
Lápiz	1	//
Regla	1	30 cm
Pelotas de unicel	10	4 cm de diámetro
Pinturas de agua	2	//

Tabla I. Materiales utilizados para la realización del proyecto

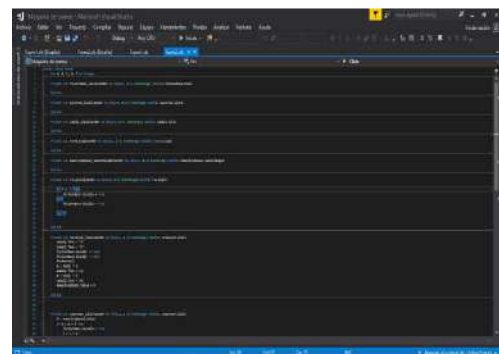


Figura I. Programación de la segunda pantalla

MECANISMO FÍSICO:

- 1) Trazar 6 círculos de 16.5 cm de diámetro en el cartón.
- 2) Dentro de los círculos trazar otro círculo en el medio con diámetro de 5 cm, recortar ambos círculos y después cortarlos por la mitad.
- 3) Recortar una tira de papel corrugado con un ancho de 3 cm y un

largo de 12 cm y pegar el papel corrugado al borde de los semi-círculos grandes para crear unas vistas y así evitar que las pelotas se desvíen al caer.

4) Cortar por la mitad el rollo de cartón.

5) Hacer un compartimento o canasta ovalada utilizando cartón como base y papel corrugado como su la pared.

6) Hacer dos bases circulares de 12 cm de alto, y de 20 cm de diámetro, de igual manera recortar por el medio un círculo con diámetro de 5 cm para poder colocar el rollo de cartón a través de él.

7) Posicionar el rollo de cartón en su respectiva base y pegar los semicírculos del papel corrugado de manera que se forme un camino que la pelota pueda seguir y caiga en la base.

8) La base deberá de esta un poco inclinada hacia el compartimento para que sea más fácil llegar a él.

9) Se deberán intentar los tiros con las pelotas varias veces para verificar que estas caigan en el compartimento.



Figura II. Producto final del ensamble

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados:

Se tomó como muestra a un grupo de cada grado que llegaba a probar el proyecto, se buscó hacer el muestreo de la manera más aleatoria posible por lo que se tomó al

primer grupo de cada grado que llegara, sin tomar en cuenta escuela o si el grupo estaba completo (Debido al tamaño del espacio con el que se contó) o cantidad de alumnos totales. Los resultados que obtenidos se muestran en la tabla II.

Grado	Alumnos	Alumnos interesados
1	10	10
2	18	16
3	13	9
4	20	17

Tabla II. Alumnos interesados separados del total de alumnos por grupo, ordenados por grado, de primero de preescolar (1) a primer grado de primaria (4).

Una vez obtenido la cantidad de alumnos interesados y el total de alumnos por subgrupo, se pudo obtener un porcentaje de los alumnos interesados en el proyecto. Los resultados se muestran en la figura III.

Discusión:

Con base a los resultados obtenidos se puede inferir que el proyecto “Maquina de sumas” tiene un alto índice de aprobación por parte de los usuarios a los que va dirigida, pues es esta demográfica la que mostro un mayor interés por el proyecto.

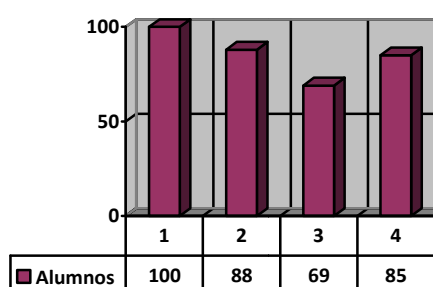


Figura III. Porcentaje de alumnos interesados en el proyecto, ordenados por grado.

Observando la tabla de la figura III se puede apreciar un decremento en el interés del público proporcional al aumento a su grado escolar que inicia con un 100% y decae hasta un 69%, estos datos indican que el principio de colores y formas

llamativas atrae la atención y despierta el interés de los usuarios lo que por ente los lleva a querer probar su funcionamiento, este interés disminuye paulatinamente a medida que van creciendo, siendo el primer grado de preescolar un ejemplo claro de esto con un 100% de interés entre los alumnos.

De igual manera se puede notar una anomalía en esta lógica en los estudiantes de primer grado de primaria, esto debido a que un mayor porcentaje de alumnos se interesó en el dispositivo, no debido a colores o formas, sino por la relación con personajes fantásticos que ellos conocen y curiosidad por saber acerca del proceso de creación del programa.

En resumen, máquina de sumas comprueba la efectividad de programas de este tipo, teniendo como respaldo a “Matemáticas con Grin” (La aplicación de la cual se tomó inspiración) que cuenta con más de 10,000 descargas en la Play Store. Además de la aplicabilidad en salones de clase dado al interés por los docentes que solicitaron una copia digital del proyecto. ya que ellos utilizan en sus salones apoyos físicos similares a nuestra herramienta física.

5. CONCLUSIONES

Al terminar la realización y prueba de este proyecto se concluye que se recomienda invertir en proyectos de este tipo para el aprendizaje de los más chicos y se expandan más allá del área matemática, dado que de esta manera se puede relacionar el aprendizaje con un proceso divertido e interactivo, no como una obligación que (con base a debates hechos por los autores del proyecto) desafortunadamente es como puede ser visto desde temprana edad como fue el caso con algunos de los alumnos más grandes que mostraban poco o nulo interés por aprender algo nuevo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Fernández M., Claudia.** *Estrategias ludicas para facilitar el aprendizaje de habilidades de conteo y razonamiento matemático en los niños de 3° de preescolar*, SEP, 102 (2002).
- [2].- **Coss, R.** *Generación de números pseudoaleatorios*, Limusa, pp. (19-23) (1993).
- [3].- **Matemáticas con Grin.** Recuperado de <https://www.educaplanet.com/educaplanet/matematicas-grin-456/>

MOVIMIENTO UNIDIMENSIONAL EN EL PLANO INCLINADO

GUILLEN PALOMARES KAROLINA, RIVERA SALAS KARLA YUVIANA, SERRANO RUIZ JONATHAN JOSUE, TALAVERA CHAN VIANEY, VELÁZQUEZ RAMÍREZ ABDIEL

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333
E-mail: vianey.talavera@mail.com

Resumen. Con el presente proyecto se pretende mostrar por medio de un experimento la relación existente entre la posición de un objeto y el tiempo, con el movimiento de un cuerpo en un plano inclinado, explicando qué es el movimiento, y mostrando con una pelota esta relación de la que se habla midiendo el tiempo que dura la pelota en moverse de un punto inicial a un punto final.

Palabras claves: Movimiento, unidimensional, plano, distancia, relación, tiempo.

1. INTRODUCCIÓN

El plan de estudios del curso de dinámica de la Universidad Autónoma de Baja California trata el tema de movimiento unidimensional, que se ha contemplado como un buen proyecto para dar a conocer a alumnos de primaria (Figura 1) en el evento anual de Expo-Ciencia y Tecnología.



Figura 1. Expositor del proyecto con estudiantes de primaria.

Este trabajo se realizó con la finalidad de mostrar a los estudiantes de primaria la relación existente entre el tiempo y la posición para un cuerpo que se mueve

unidimensionalmente en un plano inclinado.

En física, se ve el movimiento como el cambio de posición de un cuerpo con respecto al tiempo, y el movimiento unidimensional es el movimiento en el cual el móvil está obligado a desplazarse siguiendo una línea determinada como se puede observar en la figura 2.

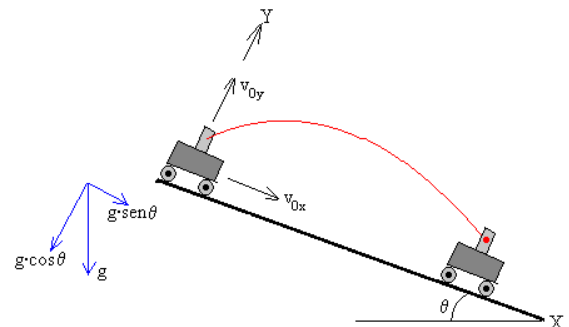


Figura 2. Movimiento de un objeto en un plano inclinado.

En el caso de un cuerpo moviéndose en un plano inclinado se considera como movimiento de traslación unidimensional con aceleración constante y es descrito por la ecuación:

$$x = x_0 + v_0 t + a t^2 / 2$$

y que representa el movimiento de un cuerpo en un tiempo t , desde una posición inicial x_0 , donde tiene una velocidad v_0 y se mueve a una posición final x , con una aceleración constante igual a a durante ese intervalo de tiempo t .

En el caso particular el que el cuerpo parta de una velocidad inicial igual a cero y con una aceleración igual a la gravedad la ecuación anterior se reduce a

$$x = a t^2/2 = (g \sin \theta) t^2/2$$

2. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Diseño: Consistió en utilizar una rampa con un ángulo pequeño de inclinación para así poder hacer rodar una pelota. Dicha rampa fue marcada a ciertas distancias que daban en total 35 pulgadas de longitud.

2. Entorno: La actividad que se presentó a los alumnos de primarias de diferentes escuelas de la ciudad de Ensenada fue llevada a cabo en el gimnasio de la Unidad del Sauzal de la Universidad Autónoma de Baja California.

3. Intervenciones: Con un cronómetro se tomaron los tiempos que la pelota duraba en recorrer cada una de las distancias marcadas en la tabla utilizada como rampa.

4. Análisis estadístico: Previo a la exposición del proyecto, se realizaron las intervenciones ya mencionadas, y en base a la media de los datos obtenidos graficamos la línea de tendencia, con la cual realizamos este proyecto.

3. PARTE EXPERIMENTAL

En este proyecto, se realizó mediante una demostración experimental, la relación existente entre la distancia y el tiempo. Esto explicando que la distancia que

recorre un cuerpo, posición en la que se encuentra y el tiempo que tardó en recorrer dicha distancia, o llegar a x posición están directamente relacionados.

Se utilizó una rampa de madera, que representó un plano inclinado con un pequeño ángulo de inclinación, y una pelota chica como el objeto rodante. Se hizo una marca en la tabla que utilizamos cada 5 pulgadas, siendo de 35 pulgadas la longitud total de la tabla (se puede observar la tabla utilizada como plano inclinado en la figura 3).



Figura 3. Niños en la presentación del proyecto.

Con un cronómetro se tomó el tiempo que la pelota tardó en recorrer de un punto inicial, el cual fue el punto más alto de la tabla ya que ésta estaba inclinada, a un punto final, que fue cada una de las marcas señalando las distintas distancias, y con los datos obtenidos del tiempo y la distancia recorrida en dicho tiempo se realizó una tabla en *Excel* con la que se le mostró al público presente una gráfica con los datos anteriores tabulados. A los puntos del gráfico se le añadió una línea de tendencia para que fuera más sencillo para los niños identificar la dirección que llevaba la línea, y también se añadió la ecuación de la recta.

Con esta ecuación que se mostró se les explicó a los estudiantes que hacíamos un cálculo aproximado del tiempo que

tardaría la pelota en recorrer una distancia “ x ” mayor a la distancia total que medía la tabla o el tiempo “ t ” sin tener que hacerlo de manera práctica, ya que esa era precisamente la función de la ecuación.

En la explicación del tema se incluyeron para ayudar al entendimiento del experimento algunos conceptos como movimiento, dinámica y posición con los cuales se partió a la parte experimental.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cada presentación con grupos de personas, se terminó con una pequeña retroalimentación de algunos de los conceptos que se mencionaron durante la exposición.

Nos dimos cuenta de sí se logró el objetivo por la respuesta y asentimiento de los oyentes al mostrarles los datos obtenidos y la ecuación del movimiento.

5. CONCLUSIONES

Se asume que por medio de la práctica experimental que realizamos para los niños quedó claro el concepto de movimiento y la relación entre la posición y el tiempo de un cuerpo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] **Espinoza, F.** (2018). Manual de laboratorio de dinámica. IUI, México. Pág.19.
- [2] **Julián Pérez Porto** y **María Merino.** (2014). Definicion.de: Definición de movimiento

PÉNDULO

MOISES ESCOBAR CAMPOS, JORGE MATA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: moises.escobar@uabc.edu.mx

Resumen: Este trabajo presentado tiene el objetivo de describir el movimiento del péndulo, además de las fuerzas que interactúan en su desplazamiento. Para facilitar la comprensión del tema, se plantea un experimento el cual permite procesar la información obtenida a partir de fuentes teóricas de una forma más práctica.

Palabras claves: Conservación de la energía, movimiento oscilatorio, movimiento periódico, movimiento armónico simple, periodo, frecuencia

1.- INTRODUCCIÓN

El fenómeno que ocurre en el movimiento de un péndulo nos permite la comprensión de nuestro medio, a escalas macroscópicas nos beneficia con la comprensión del movimiento que se tiene en la tierra, determinar magnitudes como su masa y a través de ese dato relacionarlo con otros planetas en nuestro sistema y vernos beneficiados con conocimientos que podemos aprovechar.

Con anterioridad Galileo Galilei busco comprender nuestro entorno enfocado en nivel astronómico, para ello se enfocó en la atracción de la gravedad, el péndulo es un trabajo más completo, realizado a partir de la comprensión de un espectro mayor del fenómeno de atracción.

Por medio de la segunda ley de Newton aplicándola en un cuerpo que está oscilando, se puede aplicar una ecuación diferencial.[4]

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

La solución a la ecuación diferencial es:

$$x(t) = A \sin(\omega t + \phi)$$

A: Amplitud de la oscilación (mts)

ω = Frecuencia angular (rad/seg)

ϕ : Es el ángulo donde comienza el ciclo (ángulo de fase)

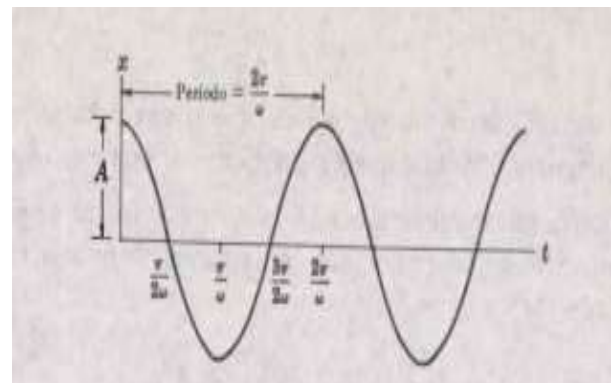


Figura 1: Ya que $\cos(\omega t)$ varía entre -1 y +1, la masa oscila entre $x=-A$ y $x=A$. Se muestra una gráfica de x en función de t . [1]

También podemos determinar el periodo, a partir del tiempo de oscilación, se debe

aumentar 2π rad, para considerar el regreso del sistema a su misma etapa del ciclo, el tiempo t y el ángulo de fase será (wt) , cuando un tiempo es igual al periodo T , el ángulo de fase será $[w(t+T)]$ [4]

Para obtener la aceleración de un cuerpo se deriva la expresión de la velocidad con respecto al tiempo, dando como resultado:

$$a(t) = -w^2 A \sin(wt)$$

El objetivo de esta práctica es demostrar el movimiento de oscilación armónico y determinar los valores que se pueden obtener a partir de su análisis.[4]

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de este experimento utilizamos como fuente la siguiente pagina web (<https://phet.colorado.edu/es/simulation/pendulum-lab>), con la cual se puede visualizar y comprobar el fenómeno y variar con sus propiedades, también se puede llevar al entorno practico, sin embargo en este reporte solo se presentara de forma intangible.

3.- PARTE EXPERIMENTAL

Utilizando el experimento de la fuente otorgada anteriormente podemos variar con los datos y obtener el resultado.

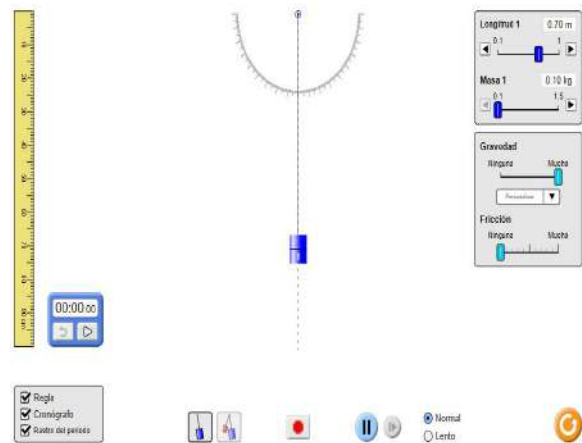


Figura 2: Visualización del apartado experimental, presenta espacios para captura de datos de lado derecho.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Longitud	Masa	Angulo	Tiempo	Oscilaciones
.8m	.5kg	0.855rad	10s	5
.8m	.5kg	0.855rad	20	11
.8m	.5kg	0.855rad	30	16
.8m	.5kg	0.855rad	40	21
.8m	.5kg	0.855rad	50	27

Tabla 1: Tabla donde se capturaron los datos recaudados del primer experimento.

Longitud	Masa	Angulo	Tiempo	Oscilaciones
----------	------	--------	--------	--------------

1m	.3kg	89	10	4
1m	.3kg	89	20	8
1m	.3kg	89	30	13
1m	.3kg	89	40	17
1m	.3kg	89	50	21

Tabla 2: Resultados del segundo experimento.

Longitud	Masa	Angulo	Tiempo	Oscilaciones
.6m	.35kg	10	10	6
.6m	.35kg	10	20	13
.6m	.35kg	10	30	20
.6m	.35kg	10	40	27
.6m	.35kg	10	50	33

Tabla 3: Resultados del tercer experimento.

La siguiente ecuación permite determinar la aceleración obtenida:

$$a = -\frac{g}{l} * x$$

La siguiente fórmula determina el periodo:

$$T = 2 * \pi * \sqrt{l/g}$$

T: Periodo del péndulo (s)

l: Longitud del péndulo (m)

g: Gravedad (m/s²)

RESULTADOS:

A partir de las pruebas realizadas podemos obtener los siguientes resultados:

Datos	aceleración	Periodo
1	$3.68m/s^2$	1.79s
2	$5m/s^2$	2s
3	$13.57m/s^2$	19.6795s

Tabla 4. Muestra de los resultados obtenidos a través del procesamiento de los datos anteriores.

DISCUSIÓN:

Por medio de esta práctica he comprendido que la comprensión de un péndulo requiere cierto detenimiento, identificar las fuerzas, los datos que se pueden identificar y cómo procesarlos para obtener un valor más complementario.

Logramos determinar el valor del periodo y la aceleración obtenida.

Por medio de nuestras mediciones recrean el fenómeno del péndulo y trabajan con sus datos, para darnos un espectro más amplio y poder recrear estos datos, para llevarlo a una escala más significativa.

5.- CONCLUSIONES

Por medio del experimento realizado podemos determinar, que este tipo de métodos nos ayuda a facilitar la comprobación de teorías y permitimos explicar a un público determinado los diferentes fenómenos que tendremos presentes en el transcurso de nuestra carrera, llevar esos experimentos a lo práctico y por medio de su descripción permitir a otros científicos corroborar y comprobar los resultados obtenidos.

Se requiere un fuerte impulso práctico para complementar el aprendizaje teórico, facilitar su comprensión y llevarlo a un método en el cual se pueden plasmar las ideas.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **R. Spiegel, Murray**, *Mecánica Teórica, Schaum mcgraw-hill* 86-95, (1977).
- [2].- **R.C. Hibbeler**. *Ingeniería Mecánica Dinámica*, Prentice Hall, 107-112, (2010).
- [3].- **Serway Jewett**. *Física para ciencias e ingeniería*, Cengage Learning, 418-449, (2010).
- [4].- **Barco Ríos Héctor, Rojas C. Edilberto**. *Física General para estudiantes de ingeniería*, Universidad Nacional de Colombia, 1-20, (1996).

JUGANDO CON ELECTRICIDAD

GONZALEZ CASTRO ABRYL, GRADILLA SANTIAGO MIHAEL, SOLIS CRUZ
JESUS IGNACIO, ZAMORA RAMIREZ JOSE LUIS, JORGE MATA, HORTENSIA
RIESGO

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: abryl.gonzalez@uabc.edu.mx

Resumen: *El magnetismo y la electricidad están íntimamente relacionados La electricidad es algo elemental en nuestras vidas y son ellas las que no podríamos vivir, y por lo tanto sin el magnetismo, el magnetismo es lo que ocasiona que la electricidad suceda, porque primero debe haber una fuente para hacerla el magnetismo es su fuente simplemente con el ejemplo de el globo en el cabello si frotas se electrifica esto quiere decir que el cabello será atraído al globo se quedará pegado. El campo magnético y el campo eléctrico forman parte del mismo fenómeno si variará uno de ellos el otro necesariamente tiene que variar ya que existe una dependencia entre ambos. En si todo está dicho en el fenómeno de inducción porque la corriente que pasa por un conductor provoca un campo magnético y el cambio de un campo magnético sobre un conductor es el que puede dar como resultado la electricidad.*

Palabras clave: magnetismo, electricidad, campos

1.- INTRODUCCIÓN

El estudio del magnetismo comenzó con la observación de que algunas piedras que se encuentran en la naturaleza, atraen al hierro. Cuando dos cargas están en movimiento, entre ellas surge una fuerza que se denomina fuerza magnética.

La ciencia de la electricidad nació con el descubrimiento conocido por Tales de Mileto, en el año 600 a.C, de que un trozo de ámbar frotado atrae pedazos de paja. Cuando dos cargas eléctricas se encuentran

en reposo, entre ellas existe una fuerza llamada electrostática.

Estas dos ciencias se desarrollaron independientemente una de la otra hasta 1820, cuando un científico llamado Hans Christian Oersted (1777-1851) observó una relación entre ellas, al saber, que la corriente eléctrica de un alambre puede afectar a una aguja magnética de una brújula.

Poco después se comprobó que todo fenómeno magnético era producido por corrientes eléctricas, es decir se lograba de manera definitiva, la unificación de

magnetismo y la electricidad, originando la rama de la física que actualmente se conoce como electromagnetismo.

MARCO TEÓRICO:

La electricidad es algo que utilizamos todos los días en todas partes. El fundamento principal de un dispositivo eléctrico son los circuitos. Un circuito consiste de una fuente de voltaje, y un material conductor o varios materiales unidos que completan una conexión no interrumpida del lado negativo al lado positivo de una batería. En un circuito, cualquier dispositivo conectado a él le pasará corriente y si consume electricidad empezará a hacer su función. Un circuito contiene un voltaje, que es la fuerza de los electrones, una corriente que es la cantidad de electrones que pasan en una cantidad de tiempo, y resistencia, que es el limitante de los dos. Los componentes de un circuito pueden ser relacionados con la ley de Ohm: $V=IR$, donde V es voltaje, I es corriente, y R es resistencia medida en Ohms (Ω).

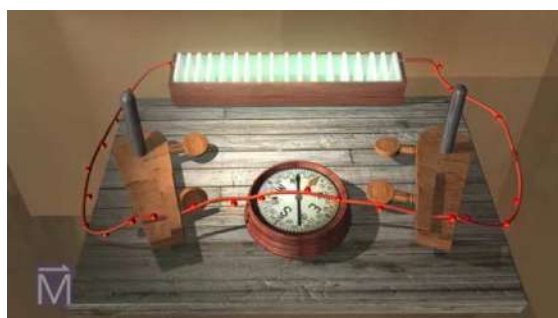


Figura 1:

Un campo magnético es una idea que usamos como herramienta para describir cómo se distribuye una fuerza magnética en el espacio alrededor y dentro de algo magnético. Cuando una corriente fluye, genera un campo magnético perpendicular a la dirección de su flujo. La fuerza de Lorentz nos explica que cuando una

partícula cargada es expuesta a un campo magnético, siente una fuerza perpendicular a su movimiento. Entonces cuando un cable donde pasa corriente es expuesto a un campo magnético, este es repelido o atraído dependiendo de su dirección de flujo. De esta manera cuando un cable conectado a una batería es expuesto a un imán, este es repelido del imán.

2.- MATERIALES Y EQUIPO

- Alambre de cobre.
- Pilas.
- Imanes de Neodimio.
- Generador de voltaje.
- Leds.
- Aluminio.
- Tornillos.
- Resistencias eléctricas.

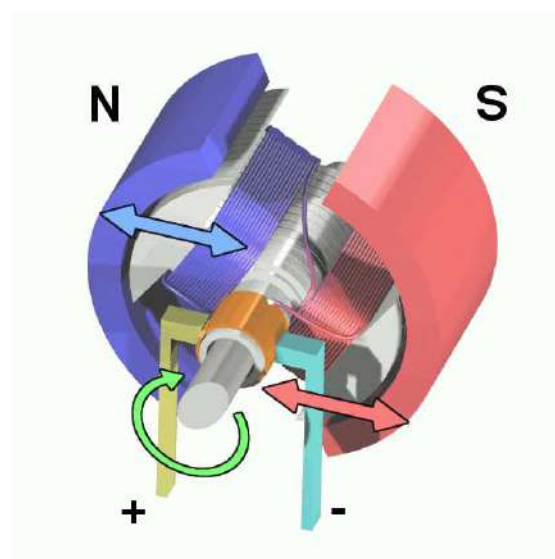


Figura 2: partes del electromotor

3.- PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

-Electromotor:

- 1.- Colocar imanes de neodimio en el lado negativo de la pila AA.
- 2- Enrollar un cable de cobre de modo que pueda girar sin interrupciones en una pila que tiene por base los imanes.

-Electroimán:

- 1.- Enrollar un cable de cobre a un chilillo.
- 2.-Conectar los extremos del cable a una batería.
- 3.-Acercarlo a pequeños objetos metálicos y apuntar sus comportamientos.

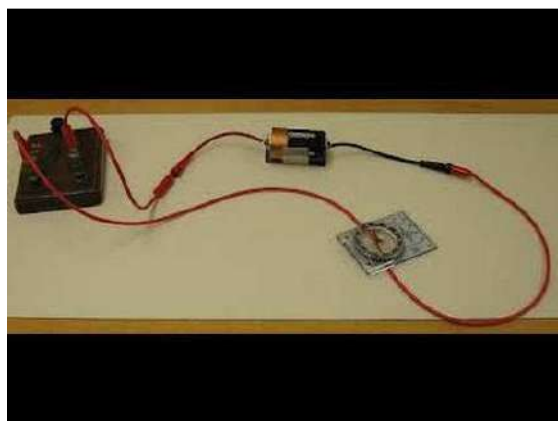


Figura 3: Imagen del circuito

Dibuja tu circuito:

- 1.- Dibujar con lápiz la figura deseada en una hoja en blanco.
- 2.- Colocar el led al principio de la figura de modo que toque el grafito del lápiz en los dos lados separadamente.
- 3.- Con las puntas negativas y positivas del generador de energía tocarlos extremos opuestos de la figura.

Operando:

- 1.-Cortar una caja a 2cm de su base.

- 2.-Cortar paredes de cartón para crear “cuartitos” rectangulares y pegarlas dentro de la base
- 3.-Cortar una tapa y cortar hoyos que dejan abierto los rectángulos cortados
- 4- Forrar la tapa con aluminio y pegarla con silicón
- 5.-Dibujar un robot en papel y ponerlo encima de la tapa de aluminio
- 6.-Conectar un led a la estructura de aluminio
- 7.-Conectar el led al generador de voltaje.
- 8.-Al otro lado del generador de voltaje conectar una chicharra y una pinza metálica en serie
- 9.-Colocar objetos metálicos para extraer en los hoyos cortados.
- 10.- Dejar los participantes retirar los objetos con las pinzas sin que suene la chicharra.

4.- RESULTADOS

Resultados (Tablas).

Los resultados representados en tabla, de como el voltaje afecta al sonido de nuestro juego “operando”. Son los siguientes:

Voltaje	Decibels
1v	84.3
2.5v	86.5
5v	95
7.5v	99.2

10v	103.4
12.5v	104.5
15v	108.5
20v	109.4
25v	110.30
30v	-----

5.- CONCLUSIONES

En conclusión el magnetismo y la electricidad están íntimamente relacionados simplemente en el hecho de que su ley de atracción sea en la electricidad si tienen signos iguales se repelen y si tienen signos distintos se atraen, lo mismo sucede con el magnetismo polos iguales se repelen polos opuestos se atraen. La electricidad es algo elemental en nuestras vidas y sin ella no podríamos vivir, y por lo tanto menos sin el magnetismo, para mí después de este proyecto pude aprender que el magnetismo es lo que ocasiona que la electricidad suceda, porque primero debe haber una fuente para hacerla el magnetismo es su fuente simplemente con el ejemplo de el globo en el cabello si frotas se electrifica esto quiere decir que el cabello será atraído al globo se quedará pegado. Aunque tengan relación son algo distinto y tienen diferentes definiciones. Otra cosa que para mí comprueba esto, es que el campo magnético y el campo eléctrico forman parte del mismo fenómeno si variará uno de ellos el otro necesariamente tiene que variar ya que existe una dependencia entre

ambos. En sí todo está dicho en el fenómeno de inducción porque la corriente que pasa por un conductor provoca un campo magnético y el cambio de un campo magnético sobre un conductor es el que puede dar como resultado la electricidad.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Serway, R., Jewett Jr., J., Física para ciencias e ingenierías (volumen II), Thomson, (2016).
- [2].- Tippens, P., Física. Conceptos y aplicaciones, Mc Graw Hill, Séptima-revisada (2011).
- [3].- Wolfgang, B., Westfall, G., Física para ingeniería y ciencias con física moderna. (Volumen 2), Mc Graw Hill, (2011).
- [4].- Zemansky, S., Young, H., Freedman, R., Física universitaria con física moderna, Pearson Educación, (2009).

TIRO PARABÓLICO

**GARCÍA CASTAÑEDA L. KEVIN, MERECÍAS SÁNCHEZ LISANIA, MORALES
CORTEZ PERLA E., QUINTANAR FRANCO ALEJANDRO, TIRADO GONZÁLEZ
HERIBERTO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS**

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

Email:

Resumen: Con la presentación de este proyecto se pretendía extender el conocimiento de los expectantes en el tema de tiro parabólico por medio del funcionamiento de un cohete de agua haciendo énfasis en su alcance máximo horizontal y vertical durante su trayectoria, para esto se realizaron cálculos, así como pruebas con dicho cohete, logrando demostrar que el alcance máximo horizontal de un proyectil se obtiene al lanzar con un ángulo de 45 grados con respecto a la horizontal y de la misma forma se demostró que el alcance máximo vertical se obtiene al lanzar el proyectil con un ángulo recto.

Palabras claves: Tiro parabólico, proyectil, velocidad, aceleración, ángulo de inclinación, alcance máximo.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se ha realizado con el propósito de extender el conocimiento, en los niños, del tema “Tiro parabólico” por medio de la presentación del lanzamiento experimental de un cohete de agua haciendo llegar este conocimiento de una manera más rápida y fácil, además se pretende que los niños puedan no solamente adquirir conocimiento, sino más bien motivarlos para la investigación y fomentarles de esta manera un conocimiento científico y tecnológico de una manera divertida.

El interés de este proyecto en el contexto científico-tecnológico tal vez no sea muy claro, pero para lograr esta visibilidad, hemos decidido implementar el uso de un “proyectil” en este caso hemos optado por un cohete de agua, sin embargo en la vida diaria podemos ver a nuestro alrededor que acciones tan sencillas como el patear una pelota o lanzar una piedra describen un tiro parabólico, y nos llevan a entender el

movimiento de un proyectil desde un contexto mucho más práctico, sin embargo este entendimiento tan sencillo nos lleva a comprender el movimiento de proyectiles en el campo científico y tecnológico. También el uso de proyectiles es ampliamente investigado para lograr nuevos diseños en armamento de uso militar, para lo cual el conocimiento científico y tecnológico es sumamente importante en el diseño de estos lo cual se puede apreciar claramente en el desarrollo de un país, por ejemplo, los países más avanzados resultan tener el mejor armamento gracias a sus amplios conocimientos científicos y tecnológicos de sus profesionistas, tales como ingenieros. Sin embargo, con este proyecto no pretendemos incitar la creación de armamento para llevar a un país a tener guerra, sino más bien a que como ciudadanos tengamos conocimientos científicos y tecnológicos que nos ayuden a mejorar nuestro país con el diseño de tecnología para fines benéficos que nos lleven a un desarrollo tanto económico como social de nuestro país.

El uso de proyectiles en investigación es ampliamente utilizado, como en el funcionamiento de cohetes, sin embargo el uso de cohetes para divulgar un conocimiento casi siempre va enfocado con la tercera ley de Newton, la cual nos habla sobre el principio de acción y reacción, y nos explica cómo es que un cohete se logra poner en marcha por medio de este principio, pero nosotros quisimos darle otro enfoque para llevar a las personas al conocimiento de lo que llamamos tiro parabólico, es por esta razón que hemos optado por utilizar un cohete de agua ya que su movimiento nos describe una trayectoria parabólica cuando lo lanzamos con cierto grado de inclinación. Como el cohete describe una parábola (en este caso) es útil su uso para demostrar cuando es que este proyectil logra su máximo alcance horizontal y vertical, constituyendo este el objetivo de nuestro trabajo e investigación, y por consiguiente de nuestra exposición.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Diseño: El diseño de nuestro experimento está enfocado en la creación de un cohete de cohete de agua para la exposición de nuestro tema.

2. Entorno: Para el diseño del cohete se utilizó un área de trabajo al aire libre. De la misma forma para la exposición del proyecto fue necesario llevarlo a cabo en un ambiente al aire libre.

3. Materiales:

- Dos botellas de refresco de 2 litros
- Un corcho
- Cinta americana
- Varilla roscada
- Inflador de bicicletas
- Pegamento para plástico

4. Análisis: Se tomaron medidas y en base a cálculos realizados encontramos las fórmulas que nos permitieron llegar a conocer los ángulos de inclinación requeridos teóricamente para lograr los alcances máximos en la trayectoria de nuestro cohete. Se requirió en esta parte el

conocimiento adquirido durante el curso de dinámica para una mejor comprensión del tema y una buena exposición hacia el público.

3. PARTE EXPERIMENTAL

El desarrollo de nuestro proyecto se divide en dos partes, 1) teoría y 2) práctica para encontrar alcance horizontal y alcance vertical en función del ángulo de lanzamiento.

1) Para encontrar teóricamente este ángulo se realizaron varios cálculos, los cuales se describen a continuación, sin embargo, es necesario recalcar que para la interpretación y entendimiento de estos cálculos es importante tener conocimiento sobre el movimiento de proyectiles.

Cálculos realizados:

La posición de nuestro proyectil lo denotamos como $\mathbf{r}=(x,y)$, donde $\mathbf{r}$ representa el vector de posición del proyectil, de manera que “x” es la posición horizontal del cohete respecto de un origen y “y” es su posición vertical.

Si $\mathbf{r}$ es la posición de nuestro cohete, su velocidad $\mathbf{v}$ será la derivada de su posición con respecto al tiempo

$$\mathbf{v}=\mathbf{dr}/dt$$

y su aceleración $\mathbf{a}$ es la derivada de la velocidad con respecto al tiempo

$$\mathbf{a}=\mathbf{dv}/dt$$

por lo que para una partícula que se mueve desde una posición inicial $\mathbf{r}_0$, con una velocidad inicial $\mathbf{v}_0$ y un tiempo inicial ($t=0$) a una posición $\mathbf{r}$, con velocidad $\mathbf{v}$, encontramos las siguientes fórmulas.

$$x=x_0+v_{0x}t+a_x t^2/2$$

$$y=y_0+v_{0y}t+a_y t^2/2$$

Movimiento de un proyectil.

En este movimiento, la aceleración es constante y se representa por g (gravedad). Consideramos este valor tomando el eje y positivo hacia arriba. Además, la componente en x de la aceleración es igual a cero

$$a_y = -g \quad a_x = 0$$

y representando el ángulo de lanzamiento por θ obtenemos la ecuación de movimiento de tiro parabólico

$$y = x \tan \theta - \frac{gx^2}{2v_o^2 \cos^2 \theta}$$

El valor del alcance máximo horizontal del proyectil lo representamos con la letra A y se tiene cuando $y=0$, así tenemos la fórmula

$$0 = A \tan \theta - \frac{gA^2}{2v_o^2 \cos^2 \theta}$$

Despejamos A utilizando identidades trigonométricas y encontramos la fórmula

$$A = \frac{v_o^2 \sin 2\theta}{g}$$

Ahora ¿para qué ángulo el alcance es máximo?

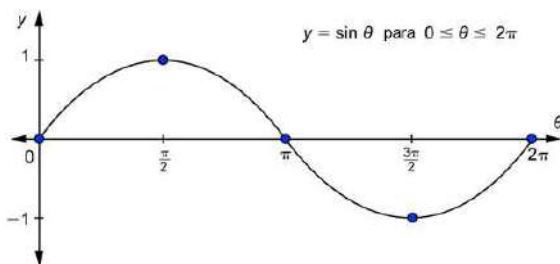


Figura 1. Gráfica de la función seno.

Al observar la figura 1 podemos ver que ésta alcanza su valor máximo 1 en el valor $\pi/2$ por lo que $\sin 2\theta=1$ y $\theta = \pi/4=45^\circ$.

De manera que para una velocidad inicial dada obtenemos el alcance máximo horizontal cuando **el ángulo de lanzamiento es 45°** .

Ahora bien para obtener el ángulo que nos proporciona una distancia máxima vertical, es mucho más fácil de encontrar, ya que, por

lógica, cuando queremos que un objeto alcance una mayor altura lo lanzamos directamente hacia arriba, sin ninguna inclinación, lo que llamamos matemáticamente como “ángulo recto” igual a 90 grados. Sin embargo, cuando queremos probar esto mediante cálculos aplicando fórmulas como obtuvimos el ángulo de 45 grados, podemos decir que queremos que nuestro alcance horizontal sea cero, de manera que las coordenadas serán $(0, B)$ donde ahora B representa el alcance máximo vertical.

Usando la fórmula:

$$A = \frac{v_o^2 \sin 2\theta}{g}$$

Ahora queremos que A sea cero, para esto debemos encontrar el ángulo que nos proporciona que $\sin 2\theta=0$ y esto ocurre cuando $\theta=\pi/2=90^\circ$.

2) La segunda parte está compuesta por el procedimiento que se llevó a cabo para el diseño y creación del cohete.

Se cortó una botella a la mitad y se colocó en la parte final de la segunda botella, pegándolo con cinta americana, después enrollamos con cinta toda la botella incluyéndole las alas con la que le daba un poco más de vuelo quedando de la forma vista en la figura 2. Después se realizó la base con dos tarugos y con ángulos diferentes quedando como se observa en la figura 3.



Figura 2. Fotografía del cohete.

Figura 3. Fotografía de la base del cohete.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Finalmente, con la base construida se colocó el cohete encima, se le aplicó aire a presión con una bomba y se lanzó observándose que con el ángulo de 45 grados recorría una mayor distancia horizontal y que con 90° se tenía mayor alcance vertical.

5. CONCLUSIONES

Con este experimento, se pudo demostrar lo que se predijo con los cálculos que se hicieron, con el cohete de agua, se pudo observar como fue el lanzamiento con el ángulo de 45 y 90 grados, se pudo demostrar cómo funcionaba el cohete colocándole agua y aire adentro de la botella, se veía como salía disparado y que tanta altura alcanzaba.

Explicándole a los niños (Figura 4) de una manera simple, en la que se pudieran dar cuenta con que ángulo alcanzaba mayor distancia de manera horizontal o vertical, y poniéndolos a que ellos también pudieran

echarle aire, es como entendían para que servía un cohete hecho de esa manera.



Figura 4. Fotografía donde se observa cuando se explica el funcionamiento del cohete a las personas asistentes al evento.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2001). Movimiento de proyectiles. Física Vol. 1. México: Compañía Editorial Continental.
- [2].- Beer, F., Johnston, R., Cornwell, P. (2010). Cinemática de partículas. Dinámica. México, D.F. México: Mc Graw Hill.

ACCIÓN Y REACCIÓN

ACOSTA RENDÓN EDUARDO, ROSAS ESQUER LUIS GUSTAVO, TIZNADO MARTÍNEZ OSCAR, GUERRERO ALEJANDRO, RIESGO HORTENSIA, RANGEL LOPEZ CLAUDIA M.

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS**

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

Email:

Resumen: El proyecto trata básicamente de crear un automóvil de forma sencilla, poniendo en funcionamiento de manera mecánica, diferentes tipos de movimientos con aire comprimido.

La propulsión que es la adición del aire a la base por medio de la válvula o pitillo. En realidad es la tercera ley de newton que se ve claramente representada en nuestro proyecto juntamente con el principio de pascal donde la acción del aire, tiene una reacción y esto permite la propulsión y salida en línea recta con la unificación de este fluido a medida que la bomba se desinfla y este acelera.

Palabras claves: propulsión, velocidad, aceleración.

1. INTRODUCCIÓN

Aplicando las siguientes leyes:

TERCERA LEY DE NEWTON

También conocida como principio de acción y reacción, nos dice que si un cuerpo A ejerce una acción sobre otro cuerpo B, éste realiza sobre A otra acción igual y de sentido contrario.

EL PRINCIPIO DE PASCAL O LEY DE PASCAL

“La presión ejercida por un fluido incompresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”

2. MATERIALES Y MÉTODOS

- Maqueta
- Globos
- 3 carritos de tarugos

- 3 tubos de 4 cm
- Silicón

3. PARTE EXPERIMENTAL

- 1.- Llenamos con aire un globo
- 2.- Sostenemos el globo, conservando el aire adentro de él.
- 3.- Colocamos un tubo en la boquilla del globo
- 4.- Ubicamos los carritos en posición
- 5.- Dejamos salir el aire del globo a través del tubo
- 6.- Con el aire del globo por medio del tubo, hacemos que los carritos se muevan.



Gracias a este proyecto hemos aprendido a lo que se refiere la tercera ley de Newton, también llamada ley de acción y reacción; gracias a un prototipo que realizamos en el cual se describía de mejor manera la forma en como es aplicada esta ley en la vida cotidiana. Y al realizar el proyecto nos dimos cuenta que:

La expulsión del aire del globo ocasiona que el carrito se mueva en sentido contrario siendo referente a la 3ra Ley de Newton.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las paredes del globo empujan al aire de su interior, que acaba saliendo por el tubo, y el aire empuja al globo moviendo al carrito en sentido contrario.



5. CONCLUSIONES

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2001). Movimiento de proyectiles. Física Vol. 1. México: Compañía Editorial Continental.
- [2].- Beer, F., Johnston, R., Cornwell, P. (2010). Cinemática de partículas. Dinámica. México, D.F. México: Mc Graw Hill.

EXPERIMENTO DE HERTZ

AGUILAR DELGADILLO OMAR ALEJANDRO, JAIME RUIZ FÉLIX EDUARDO,
MORALES ÁNGEL ADRIÁN, LÓPEZ GARZÓN ROQUE LUIS, PACHECO
ORTEGA JOSÉ ALBERTO, VILLA TORRES CARLOS, RIESGO HORTENSIA,
MATA JORGE.

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

Email:

Resumen: Este proyecto consiste en reproducir el experimento que fue realizado por Heinrich Hertz, donde por medio de ondas electromagnéticas se confirman las teorías del físico James C. Maxwell sobre la identidad de características entre las ondas luminosas y electromagnéticas.

Palabras claves: campo electromagnético, ondas electromagnéticas, fotones.

1. INTRODUCCIÓN

Al realizar este proyecto esperamos quede bien clara la idea que sobre que es un experimento de Hertz y que funciona suministrando voltaje y por medio de ondas electromagnéticas y luz.

¿Por qué se generan las ondas electromagnéticas y la luz?

Introducción, teoría:

Campos electromagnéticos:

Los campos electromagnéticos son invisibles ante el ojo humano y son producidos por medio de un campo eléctrico que a su vez da origen a un campo magnético.

Ecuaciones de Maxwell

Ley de Gauss para el campo eléctrico: La primera ecuación de Maxwell nos dice que el flujo electricidad a través de cualquier

superficie cerrada es proporcional a la carga neta contenida dentro de la superficie.

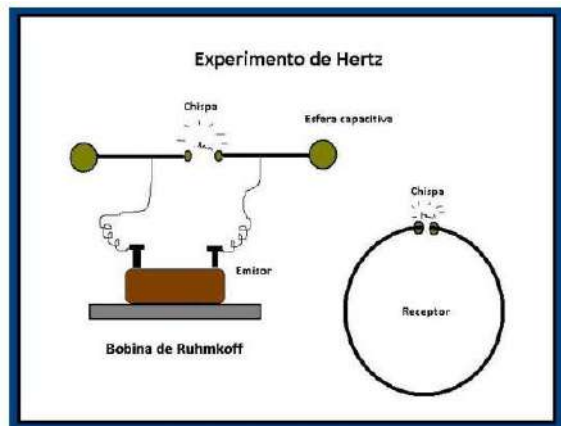
Ley de Gauss para el campo magnético: La segunda ecuación nos dice que no hay monopolos magnéticos. El flujo del magnetismo a través de cualquier superficie cerrada es siempre cero, las líneas del flujo magnético son líneas cerradas.

Ley de Faraday: La tercera ecuación nos dice que si en cierta región del espacio un campo magnético cambia con el tiempo este inducirá un campo eléctrico.

Ley de Ampere: la cuarta ecuación nos dice que es posible inducir un campo magnético por medio de una corriente eléctrica.

La explicación que Hertz dio sobre este experimento fue que el arco eléctrico entre las esferas chicas del emisor producía un campo electromagnético esta manifestación debía propagarse en todas direcciones, a su vez se colocaba en las cercanías un receptor de similares características que el emisor, este debía transformar esa onda

electromagnética en corriente eléctrica, es decir entre las esferas del receptor debía producir un arco.



.Figura 1. Esquema del sistema fundamental.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para poder llevar a cabo nuestro experimento construimos unas bases semejantes a las originales que tienen electrodos, creamos un capacitor con capacitancia alrededor de 15000v y una led que se pondrá al otro extremo como receptora, cuando nosotros alimentemos con corriente de un lado se verá reflejada en la led.

Los materiales que utilizamos fueron:

Una raqueta eléctrica

Madrera

Silicón

Un capacitor

Caimanes

3. PARTE EXPERIMENTAL

En principio tuvimos que basarnos en algo que se asemejase mucho al experimento de Hertz ya que no teníamos todos los materiales para uno idéntico así que buscamos alternativas.

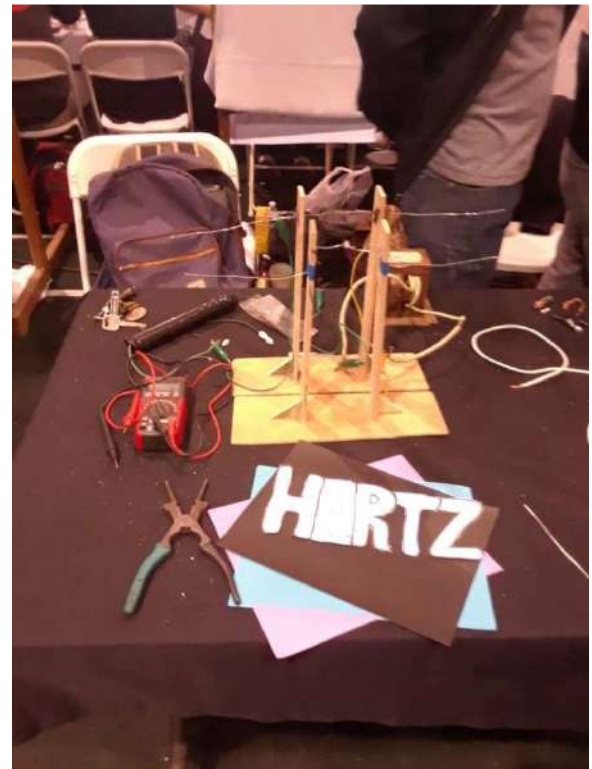


Figura3. Experimento montado.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El experimento de Hertz demuestra que teoría electromagnética propuesta por Maxwell es cierta.

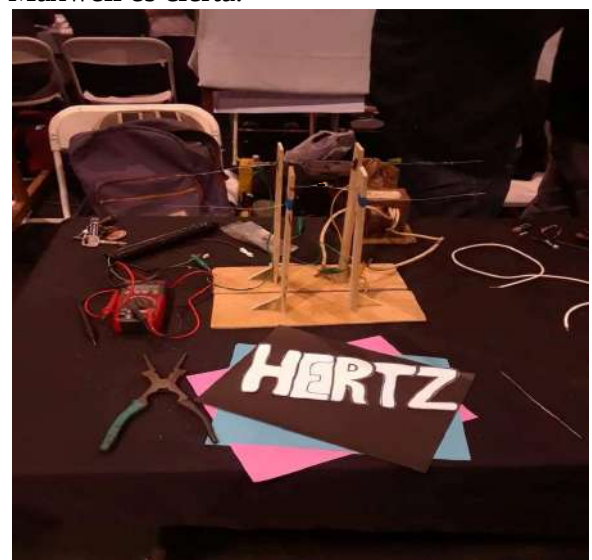


Figura 4. Experimento trabajando.

Lo que podemos ver es que se enciende el led por medio de la propagación de ondas electromagnéticas las cuales existen en casi

todas partes un ejemplo de esto son los fotones y hasta la misma tierra.

Esto quiere decir que efectivamente el experimento de Hertz comprueba las ecuaciones de Maxwell.

Al ver que las ecuaciones de Maxwell son ciertas es momento de contestar la pregunta inicial.

Bien, la respuesta es fácil las ondas electromagnéticas y la luz (fotones) son una manifestación del campo electromagnético.

5. CONCLUSIONES

Actualmente en la vida diaria se utilizan este tipo de ondas ya que el wifi o internet inalámbrico proviene de las ondas

electromagnéticas. Podríamos decir que aunque parece algo simple es más complejo de lo que se ve. se denomina conclusión (lo desconocido, lo nuevo) Los razonamientos pueden ser inductivos o deductivos.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1].-Resnick, D. y Halliday, R., Física (dos volúmenes). México, Cecs, 2004.- letra itálica, editorial, número de páginas, Año de la publicación.

[2].-Wilson, J.D., Física con aplicaciones. México, McGraw Hdl, 2005. Serway R. Física, Editorial Thomson , México 2005.

[3].-Tippens, Paul, Física. Conceptos y aplicaciones. México, McGraw Hdl, 2005.

JUGANDO CON LA MITOLOGÍA Y EDIFICACIONES GRIEGAS

RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, QUIÑONEZ DE LA ROSA FERNANDA, ÁLVAREZ NATERA KEILA, PÉREZ HERNÁNDEZ MARGARITA JOSEFINA, PÉREZ VALDEZ VALERIA, VÁZQUEZ ESCOBEDO ERICK ALEJANDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudia_rivera@uabc.edu.mx

Resumen: El siguiente trabajo analiza el desarrollo de una actividad lúdica durante el evento Expociencia y Tecnología 2018. La actividad estuvo basada en la cultura griega, a partir de elementos arquitectónicos de algunas de sus construcciones con referencia a su mitología y deidades. Con el soporte de un Memorama basado en imágenes de los diferentes dioses y un rompecabezas formado de 16 cubos en los cuales cada una de sus caras se encuentra un tramo de un edificio, los participantes logran de manera divertida e interactiva, conocer más sobre la cultura griega antigua.

Palabras claves: Mitología griega, cultura y arte, memorama.

INTRODUCCIÓN

Los personajes, los temas de la mitología y la arquitectura griega, es probablemente, el legado más importante de la antigua Grecia y es especialmente difícil lograr el interés de los niños y jóvenes sobre estas temáticas (Hard, 2004).

La arquitectura griega antigua se distingue por sus características altamente formalizadas, tanto de estructura y decoración. Esto es particularmente patente en los templos, ya que cada edificio parece haber sido concebido como una entidad escultórica dentro del paisaje, con mayor frecuencia planteado en un terreno elevado para que la elegancia de sus proporciones y los efectos de la luz sobre sus superficies pudiesen verse desde todos los ángulos. La forma plástica del templo colocado ante el espectador, sugiere con una presencia física más intensa, más viva que la de cualquier edificio posterior (Pevsner, 1994)

Los mitos no son solemnes, como las historias bíblicas. La idea de que pudiera haber un solo Dios y ninguna diosa no gustaba a los griegos, que eran un pueblo

listo, pendenciero y divertido. Pensaban que el cielo estaba gobernado por un linaje divino muy parecido al de cualquier familia humana acaudalada, pero inmortal y todopoderoso; y solían reírse de ellos, al mismo tiempo que les ofrecían sacrificios (Graves, 1960). Dada la importancia histórica y patrimonial que reviste este aspecto de la cultura universal, es necesario interesar a las nuevas generaciones en la riqueza de estas manifestaciones culturales, por lo que se espera que el aspecto lúdico es fundamental para este propósito.

METODOLOGÍA

Se propuso a visitantes de la Expociencia y Tecnología 2018, dos materiales didácticos: un Memorama con imágenes de los diferentes dioses de la mitología griega, y un rompecabezas formado de 16 cubos conteniendo en cada una de sus caras un fragmento de un edificio emblemático de la Grecia antigua.

La experiencia consistió de la siguiente secuencia:

- Los instructores explicaron a los participantes en qué consisten ambas actividades.
- A continuación se formaron 3 grupos de participantes, los dos primeros jugaron con el Memorama y tercero con el rompecabezas.
- Se premió a los jugadores que tuvieron más pares del Memorama y al equipo que realizó el rompecabezas en menos tiempo.

RESULTADOS ESPERADOS

Con este trabajo se pretendió lograr que los participantes:

- Lograran distinguir los diferentes dioses.
- Fueran capaces de completar una edificación, logrando y así poder distinguir partes de la arquitectura griega.
- Aprencien la importancia de la cultura griega para toda la arquitectura.
- Obtengan nuevos conocimientos.



Figura 1. Jugando con el memorama.



Figura 2. Rompecabezas 3D (Prieto, 2015).



Figura 3. Rompecabezas 3D (Amón Ra Travels, s.f.).

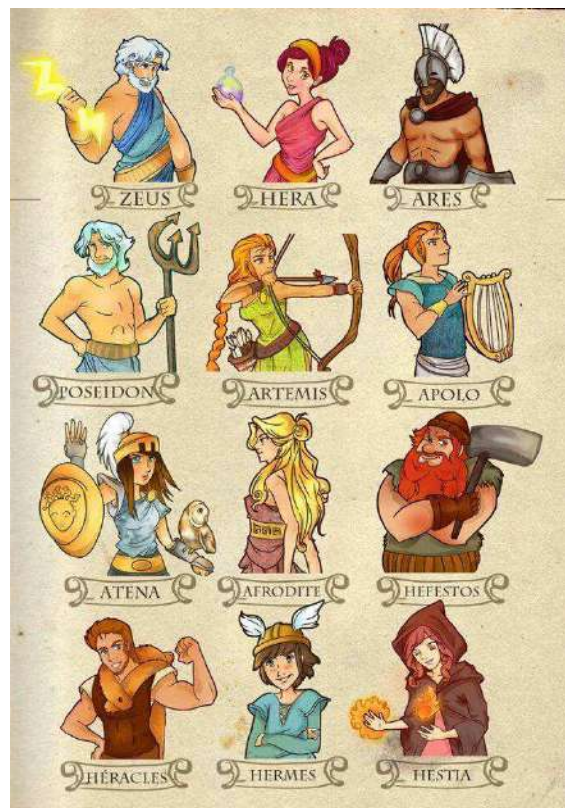


Figura 4. Imágenes empleadas en el memorama.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los participantes de esta actividad se encontró que la mayoría fueron del nivel primaria en comparación a preescolar y preparatoria. El tiempo que los participantes emplearon en resolver el Memorama y rompecabezas estuvo en general en un rango de 1 a 10 minutos y muy pocos usaron entre 11 y 20 minutos en su solución. La mayoría obtuvo una calificación sobresaliente cuanto al reconocimiento de elementos de la cultura griega después de realizada la experiencia didáctica con 90 a 99 aciertos y solo un participante obtuvo una calificación entre 80 y 89 aciertos. Los participantes reconocieron que el nivel de conocimientos adquiridos fue en general bueno.

CONCLUSIONES

Los elementos didácticos propuestos constituyen estrategias adecuadas para interesar a los estudiantes del nivel primaria en la cultura griega en general y en particular acerca de su mitología y elementos arquitectónicos relacionados con la misma, ya que en la actualidad alrededor del mundo, la arquitectura se basa desde los tiempos más antiguos de la cultura occidental, tomando en cuenta saberes que se consideran aun hoy en día importantes para realizar un diseño.

La arquitectura griega fue evolucionando conforme pasó el tiempo, pero sus características se definen desde sus primeras obras arquitectónicas, construyen los edificios a medida del hombre, sus obras tienen gran perfección, con mucha armonía y belleza, lo cual fue esencial en la experiencia didáctica propuesta y que fue experimentada por los participantes a la Expociencia y Tecnología 2018.

Siendo la influencia de la cultura de la antigua Grecia un elemento importante en las expresiones culturales del mundo occidental, fue importante que los participantes adquirieran el conocimiento sobre la mitología y así se interesen en las distintas ramas de estudio que se relacionan con ellas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1].-**Graves, R.** (1960). *Dioses y héroes de la antigua Grecia*. España: Austral.
- [2].-**Hard, R.** (2004). *The Routledge Handbook of Greek Mythology, based on H. J. Rose's Handbook of Greek Mythology*. (J. Cano Cuenca, Trad.) Londres: Taylor & Francis Group.
- [3].-**Pevsner, N.** (1994). *An Outline of European Architecture*. Londres: PENGUIN.
- [4].-**Amón-Ra Travels** (s.f.). *Templo de zeus olímpico*. Consultado el 16 de octubre de 2018 en: <https://pin.it/kdndzld3x7ghcu>
- [5].-**Legends of hero** (s.f.). *Dioses griegos*. Consultado el 16 de octubre de 2018 en: The Legends of hero: <https://legendsofhero.weebly.com/rare.html>
- [6].-**Prieto, L.** (2015). *Templo Hera I oHera Paestum*. Consultado el 16 de octubre de 2018 en Arte La Guía: <https://arte.laguia2000.com/arquitectura/grecia/templo-hera-i-o-hera-paestum>
- [7].-**Anónimo** (2009). *Jugando Memorama*. Consultado el 16 de octubre de 2018 en: <http://secundaria101vespertino.blogspot.com/2009/06/jugando-memorama.html>

NIHON NO JIIN (TEMPLO JAPONES)

RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA,
ESPARZA TRUJILLO XAIRO, POCOROBA TRUJILLO FERNANDO, MARINONE
MACFARLAND ALISON, FLORES DURAN GLADYS ALICIA, FIGUEROA
ELIZALDE ELIZABETH, OCHOA SALCIDO CASSANDRA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudia_rivera@uabc.edu.mx

Abstract. El trabajo consiste en proporcionar a los visitantes de la Expociencia y Tecnología 2018, conocimientos sobre algunos elementos de la rica y densa cultura japonesa, mediante la experiencia de construir con materiales reciclados, un modelo de templo japonés, mediante el cual se pretende reflejar apropiadamente la ambientación y características decorativas y espirituales que tiene un templo japonés, previo a lo cual se ofreció una pequeña charla previa, en la cual se buscaba que los participantes conocieran de la tiene el gran país oriental de Japón. Adicionalmente se les invitó a plasmar algunas frases con escritura japonesa para completar la experiencia de sensibilización con los elementos de esta cultura oriental.

Palabras claves: Templo japonés, cultura, arte.

1.- INTRODUCCIÓN

Los templos budistas son los edificios religiosos más numerosos, famosos e importantes en Japón. Los complejos de templos budistas consisten en una serie de estructuras ordenadas en función de ciertos conceptos o directrices, que siguen en general la pauta de una serie de espacios sagrados que rodean un patio, y a los cuales se entra a través de un conjunto de puertas. Estas puertas suelen tener un par de grandes estatuas guardianas, llamadas Niō. Además, muchos de los templos más importantes o poderosos se construyen en lugares que son favorables de acuerdo a los preceptos de la geomancia, que es simbolismo que rodea el manejo del espacio en la arquitectura japonesa (Sansom, 1962).

La importancia de este proyecto se enfoca en que los participantes puedan conocer un poco más a fondo una de las culturas más influyentes tanto para la arquitectura como para distintos aspectos que conforman nuestro entorno y el uso de los espacios.

Se plantea como objetivo de este trabajo, expandir el conocimiento cultural de los

niños escolares acerca de los distintos estilos arquitectónicos de la cultura japonesa como una civilización avanzada en muchos aspectos de la mística del diseño oriental, a partir de una charla que explique los conceptos básicos y características que componen el diseño de un templo oriental, además de reforzar dicho conocimiento mediante la construcción de un modelo tridimensional de templo oriental, complementado por la escritura de una frase con escritura japonesa y al mismo tiempo se usarán materiales de reúso con lo que se busca fomentar la conciencia del reciclaje de los visitantes.

Metodología

Posterior a una pequeña charla sobre los elementos arquitectónicos y místicos de la construcción de un templo budista, se presentó a los visitantes dos actividades: la construcción de una pagoda y la escritura en japonés de la frase “templo japonés”.

La experiencia se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Los expositores hablaron con los visitantes para dar a conocer la parte introductoria sobre los templos japoneses y la escritura del país y como ellos podrían formar parte de esta experiencia.
- Se formaron equipos de 6 personas
- Al mismo tiempo en que se explica que es la edificación que se propone construir, se presenta este modelo con sus elementos desarmados para que así los participantes puedan construirlo con base en lo que comprendieron en la charla.
- Después de la actividad anterior, se acompañó otra explicación acerca de la escritura japonesa junto con la actividad en que los participantes escribieron en un pizarrón la frase “templo japonés”
- Después estas actividades se dio una pequeña conclusión y se despidió a los visitantes.

RESULTADOS ESPERADOS

Se esperaba que los participantes adquirieran una percepción más amplia de la arquitectura oriental, así como de su importancia en el diseño moderno y su implementación en nuestra cultura.



Figura 1. Fotografía de la ambientación (Elaboración propia, 2018).



Figura 2. Fotografía del rompecabezas de la pagoda 3D (Elaboración propia, 2018).

Se buscaba que asimilaran las características más importantes de la escritura japonesa para así poder llevar a la práctica lo básico o desarrollar un gusto por la misma. También se pretendió lograr una mayor conciencia acerca de la reutilización de distintos materiales para la creación de grandes proyectos.

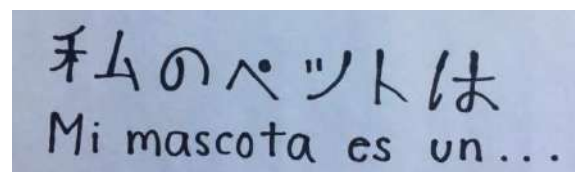


Figura 3. Fotografía del ejercicio de escritura (Elaboración propia, 2018).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los participantes de esta actividad se encontró que 33 % fue de nivel preescolar y

67 % fueron del nivel primaria. El tiempo que los participantes emplearon en resolver el modelo de templo japonés estuvo en general en un rango de 1 a 10 minutos y muy pocos usaron entre 11 y 20 minutos en su solución. En cuanto al reconocimiento de elementos de la cultura japonesa después de realizada la experiencia didáctica, la mayoría coincidió en un aprendizaje de muy bueno a excelente. Se logró que los participantes reconocieron la importancia de usar materiales de reciclaje en modelos didácticos y tuvieron un mayor nivel de sensibilización en cuanto a los elementos del diseño oriental.

5.- CONCLUSIONES

El uso de estas experiencias didácticas promovió entre los participantes una mayor comprensión de las aportaciones japonesas en la arquitectura. Se identifica a Japón, como un país muy influyente en este sentido, ya que muestra muchas de las distintas especificaciones requeridas para el diseño de los distintos espacios como templos, hogares, jardines, parques, plazas, entre muchos otros. También se identifica a la escritura como parte clave para el diseño de planos, dibujos y señalamientos. La experiencia didáctica presentada fue efectiva para promover entre los niños una mayor conocimiento y sensibilización en torno a los aportes de la cultura japonesa.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Vives, J.** (s.f.). *Arquitectura japonesa: arquitectura budista I*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de <https://culturanihon.blogspot.com/2013/09/arquitectura-japonesa-arquitectura.html>
- [2].- **Buddhachannel.** (2016). *Templos budistas japoneses*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de <http://www.buddhachannel.tv/portail/spip.php?article19599>
- [3].- **Wikipedia.** (2018a). *Geomancia*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Geomancia>
- [4].- **Wikipedia.** (2018b). *Templos budistas de Japón*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de https://es.wikipedia.org/wiki/Templos_budistas_de_Jap%C3%B3n
- [5].- **WordPress.com.** (2008). *Aprendiendo japonés*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de <https://aprendiendojapones.wordpress.com/escritura/>
- [6].- **Falqui, R.** (s.f.). *El simbolismo en los interiores de las viviendas tradicionales japonesas*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de https://ciacipiruli.files.wordpress.com/2014/09/el-simbolismo-en-los-interiores-de-las-viviendas-japonesas-tradizionales_roberta-falqui.pdf
- [7].- **Takahashi, K.** (2016). *La escritura Japonesa*. Recuperado el 21 octubre, 2018, de <http://www.ccjapones.com/la-escritura-japonesa/>

ENCUENTRA EL MENSAJE SECRETO EGIPCIO

**RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA,
GARCÍA RESENDEZ EMMA KARINA, OCHOA CALDERÓN LESLIE
JACQUELINE, OSORIO VICHIQUE SOFÍA, PADILLA JIMÉNEZ ALEJANDRA,
SALAZAR ARIZAGA PEDRO ANTONIO, SANCHEZ MACIAS ALEXANDRA
ENRISIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS**

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudia_rivera@uabc.edu.mx

Abstract. *El siguiente trabajo consiste en la aplicación de una estrategia didáctica interactiva dirigida a los asistentes a la Expociencia y Tecnología 2018. El objetivo fue que a partir de esta estrategia se comprendiera de una manera sencilla y breve la historia del arte y cultura de Egipto. Para tal fin, se utilizó material representativo y característico de dicha cultura, una pirámide y un escenario ambientado a la época. A través de una explicación detallada sobre los aportes de ésta cultura, se interesó al asistente para aplicar dicho conocimiento en la escritura de su nombre re-expresando las grafías castellanas en la escritura jeroglífica egipcia, con la finalidad de que comprenda de una manera divertida, como es que la comunicación y cómo se ha ido modificando a través del paso del tiempo así como la importancia que tuvo esta cultura para el desarrollo de la sociedad actual.*

Palabras claves: Egipto, cultura, jeroglíficos.

1.- INTRODUCCIÓN

Egipto surge hace aproximadamente unos 5000 años, en lo que hoy es un gran desierto (Luyaluka, 2018). La civilización egipcia es considerada una de las más majestuosas de la historia, se desarrolla en la región flanqueada por el Mar Mediterráneo y el Mar Rojo, por lo cual se considera ligada al concepto de lo fluvial (Dominguez, 1996). La cultura no solo floreció intelectualmente, sino que se desarrollaron muchos adelantos tecnológicos que conocemos hoy en día. Sobrevivió durante 30 siglos dando numerosos frutos: su escritura, calendario, la medicina, el arte y asombrosas obras arquitectónicas que hoy continúan resistiendo la irremediable severidad del tiempo. (Domínguez, 1996)

Es Debido a la gran influencia obtenida de esta cultura en nuestras sociedades actuales que radica la importancia de darles un acercamiento a los visitantes de esta Expo Ciencia y Tecnología 2018 de los aportes que se obtuvieron de esta cultura. El

propósito de este proyecto fue hacer patente la grandiosidad de los aportes de la cultura egipcia para el crecimiento y desarrollo de las sociedades actuales.

2.- Metodología

Para lograr ambientar al espectador se utilizaron artículos representativos a la cultura tales como palmas, una pirámide, una escultura y jeroglíficos, con los cuales se buscó propiciar en el participante una experiencia de lo que pudo haber sido la vida en Egipto.

La dinámica se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se explicó de forma sintetizada en que consistió la vida egipcia; haciendo hincapié en la escritura utilizada en la época.
- Se invitó a cada alumno de los diferentes niveles a visitar el área de la pirámide en la cual había pequeños objetos que caracterizaron a la cultura, como palmas,

camellos, una representación del río Nilo, entre otros elementos.

- A continuación, se les proporcionó una frase escrita en jeroglíficos egipcios
- Cada participante contó con una planilla del abecedario en escritura egipcia en el cual debía encerrar cada letra hasta descifrar el mensaje oculto. Cuando el participante lograba descifrar acertadamente el mensaje recibía un premio.

3. RESULTADOS ESPERADOS

A partir de esta experiencia didáctica se esperaba que los visitantes:

- Valoraran la importancia de la cultura egipcia en la vida actual.
- Aprecien las diferencias de la cultura egipcia con las otras poblaciones desarrolladas en la antigüedad.
- Fueran capaces de formular palabras haciendo uso de los jeroglíficos distintivos de esta cultura.
- Reconocieran los aportes y conocimientos que se nos fueron heredados por esta cultura.

Figura 1. Pictogramas egipcios (Ágora E Olivo, 2014)



Figura 2. Tablero de identificación.



Figura 3. Material didáctico.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, la participación fue en su mayoría del nivel primaria (82%) con 9% de preescolar y preparatoria respectivamente (Figura 4).

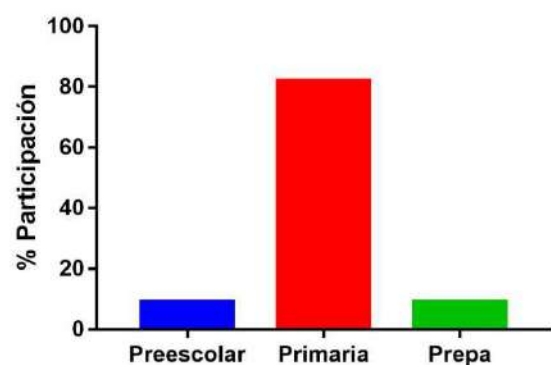


Figura 4. Porcentaje de participación de los diferentes niveles educativos en la experiencia didáctica

Por otra parte se observó que la mayoría tardó entre 0 y 10 minutos en completar la actividad en tanto que algunos invirtieron entre 11 y 19 minutos y solo una persona se explayó entre 20 y 30 minutos interesada en la actividad. Adicionalmente el nivel de conocimientos adquiridos mediante la actividad se consideró en general de muy buena a excelente.

5.- CONCLUSIONES

Con base en la experiencia didáctica presentada, fue factible que los estudiantes de nivel básica asimilaran la importancia de reconocer los saberes y características representativas de la cultura egipcia y cuales fueron sus aportes para las sociedades actuales, sin ellos no hubiera sido posible llegar al grado de innovación que se ha alcanzado, los legados heredados de esta cultura nos enseñan mucho sobre como fueron sus vidas y nos ayudan a apreciar como hemos ido evolucionando con el paso del tiempo.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].-Luyaluka,K.L. (2018) "Theological Proofs of the Kinship of Ancient Egypt With South-Saharan Africa Rather Than Eastern and Western Civilizations."*Journal of Black Studies* 50.1 (2018): 87-105.
- [2].- **Artespana.** (s.f.). *Historia del Antiguo Egipto. El Contexto del arte egipcio.* Recuperado el 20 octubre, 2018, de <https://www.artespana.com/-historiaantiguoegipto.htm>
- [3].- **Dominguez, L. E.** (1996). *Cultura Egipcia - Monografias.com.* Recuperado el 20 octubre, 2018, de <https://www.monografias.com/trabajos/culturaegipcia/culturaegipcia.shtml>
- [4].- **Egipto y su historia.** (s.f.). *La Civilización egipcia para niños de primaria.* Recuperado el 21 octubre, 2018, de <https://juegosinfantiles.bosquedefantasias.com/cienciasociales/historia/egipto>
- [4].- **Ágora El Olivo** (2016). *Abecedario egipcio.* Recuperado el 20 octubre, 2018, de <http://agoraelolivo.edublogs.org/2016/11/24/abecedario-egipcio/>

¿CÓMO ESCRIBÍAN EN MESOPOTAMIA?

RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, CHAVIRA MARAVILLA IRENE, HERNÁNDEZ SÁNCHEZ VIRIDIANA LISSETTE, HERNÁNDEZ ESTRADA JESSICA, MONROY RAMOS DARIANA LOUAN, ROJAS CARLON XELTZAMN

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudia_rivera@uabc.edu.mx

Abstract. El presente trabajo consiste en la aplicación de una estrategia didáctica en la que los visitantes de la ExpoCiencia y Tecnología 2018 adquieran conocimientos relacionados con la escritura cuneiforme desarrollada en Sumeria (Mesopotamia). Dicha escritura tiene sus bases en pictogramas realizados con cuñas. Específicamente, la estrategia didáctica consiste en que los participantes en la actividad escriban su nombre utilizando la escritura cuneiforme para utilizarlos como cuentas en collares realizados con arcilla. Se concluye que la actividad es útil e interesante para los participantes.

Palabras claves: Pictogramas, escritura cuneiforme, Mesopotamia.

1.- INTRODUCCIÓN

La escritura cuneiforme, junto con los jeroglíficos egipcios, constituye uno de los medios de escritura más antiguos que se conocen [1]. Fue utilizado durante más de tres mil años a partir de su invención alrededor del año 3500 a.C. en el antiguo Cercano Oriente por una variedad de culturas como los sumerios, los babilonios, los acadios, los elamitas, los asirios y los hititas [1].

No obstante que los pictogramas sumerios se originaron desde 3200 a.C. (en Uruk), la escritura cuneiforme como tal se estableció formalmente hacia 2800 a.C. Los signos de la escritura cuneiforme en forma de cuña, se grababan en la arcilla, para lo cual se utilizaba una caña biselada. En sus principios se usaban alrededor de unos 900 signos, aunque se sabe que al menos se eran 400 signos [2] (Green 1992).

La palabra cuneiforme significa “en forma de cuña” de donde toma su nombre este tipo de escritura. Se usó durante los tres milenios anteriores por muchas culturas de variadas lenguas. Escritos se realizaban en tablillas de arcilla, o en otros soportes duros y blandos, los trazos tomaban así forma de

cuña, por tallarse con la punta del estilete que manejaba el escriba y que imprimía, por presión, cada trazo en la arcilla, levantando cada vez el estilo [3-5].

Vestigios de los manuscritos cuneiformes se han conservado en fragmentos de tablillas de arcilla que ascienden a alrededor de 500,000 artefactos que han sido descubiertos, y almacenados principalmente en colecciones de museos [1]. El propósito de este proyecto se basa en propiciar interés acerca de lo que fue la escritura cuneiforme a los visitantes de la ExpoCiencia y Tecnología 2018.

2.- METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la actividad, conformaron grupos de 3 visitantes a lo que se proporcionó una breve explicación acerca de la escritura cuneiforme. Al final de la presentación se realizaron 3 preguntas hacia 3 participantes al azar, aquellos que respondieron correctamente tuvieron la oportunidad de realizar una actividad final consistente en plasmar una letra del abecedario cuneiforme sobre arcilla en forma de un collar. Adicionalmente, los 3 participantes llevaron a cabo el proceso de la

escritura cuneiforme se les dio la oportunidad de llevarse su collar como obsequio.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Con esta actividad se esperaba lograr que:

- Los visitantes comprendiesen lo que fue la escritura cuneiforme mediante la descripción proporcionada.
- Los participantes distingan entre las distintas formas en el abecedario de dicha escritura (Figura 1).
- Los visitantes comprendan el proceso de escritura sobre la arcilla (Figura 2-4).

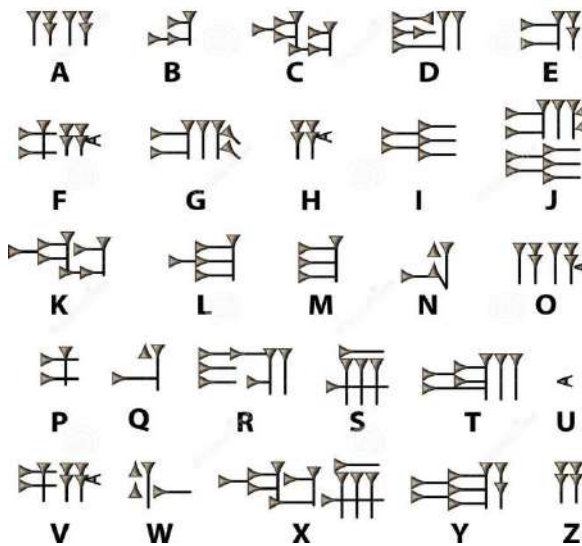


Figura 1. Escritura cuneiforme. (Dreamstime, s/f)

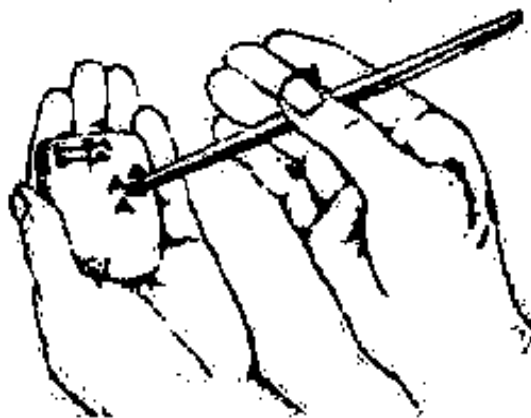


Figura 2. Técnica de escritura sobre arcilla.



Figura 3. Niños en el taller de escritura cuneiforme.



Figura 4. Actividad de la escritura para los visitantes de Jornadas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La totalidad de los participantes en esta actividad fueron del nivel primaria, 60 % de los participantes realizaron la actividad en un lapso de tiempo entre 1 y 10 minutos y el resto lo hizo entre 11 y 20 minutos (Figura 5)

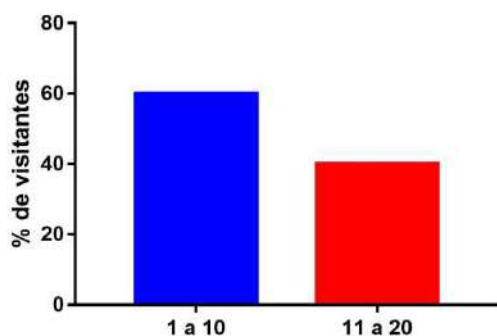


Figura 5. Tiempo en minutos empleados por los participantes para completar la actividad.

25% de los alumnos participantes obtuvieron entre 80 y 89 puntos en la evaluación de conocimientos, posterior a la experiencia didáctica, la mayoría (50%), lograron un puntaje de 90 a 99, y solo 25% obtuvo la máxima calificación (Figura 6)

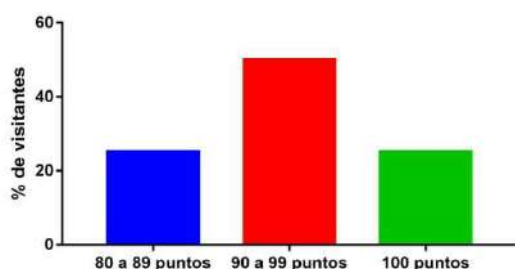


Figura 5. Puntajes obtenidos por los participantes en la evaluación de conocimientos posterior la actividad

Los resultados permiten señalar que la actividad resultó útil y adecuada para que los alumnos en nivel de primaria conozcan los detalles de la escritura cuneiforme

5.- CONCLUSIONES

En el tronco común de Arquitectura y Diseño, la materia de Historia del Arte y la Cultura nos muestran que la escritura cuneiforme debe tener un reconocimiento

fundamental ya que es la primera y la que marca el fin de la prehistoria. Fue interesante para los visitantes de la Expociencia y Tecnología 2018 conocer acerca la escritura cuneiforme como uno de los aportes de la antigua Mesopotamia.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Fisseler D, Müller G, Weichert F. Web-Based Scientific Exploration and Analysis of 3D Scanned Cuneiform Datasets for Collaborative Research. *Informatics*. 2017;4(4):44.
- [2].- Green, M. W. (1992). La escritura cuneiforme temprana. W M Senner (comp.): Los orígenes de la escritura. Siglo XXI. Méjico, 47-60.
- [3] Fatás, G.; Quintela, M. y otros: Materiales para un Curso de Historia Antigua. Tórculo Ed., Santiago, 1995. Consultado en línea el 18 de octubre de 2018 en: <https://www.unizar.es/hant/POA/cuneiforme.html>
- [4].- **Anónimo (noviembre de 2009).** *Escritura: evolución desde Babilonia hasta hoy*. Recuperado el 18 de octubre de 2018 en: <http://tipografiaatruvesdeltiempo.blogspot.com/2009/11/escritura-evolucion-desde-babilonia.html>
- [5].- **Dreamstime** (s,f.). *Ancient-sumerian-writing-image21139648*. Recuperado el 18 de octubre de 2018 en: <https://www.dreamstime.com/stock-photography-sumerian-cuneiform-alphabet-ancient-antique-image31114252>
- [6].- **Bascón, J.** (s,f.). Taller de escritura cuneiforme. Recuperado el 18 de octubre de 2018 en: <https://www.youtube.com/watch?v=W4DW5jrh1is>

PREHISTORIA

RIVERA TORRES CLAUDIA, RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, AVENDAÑO CAMACHO ALAN MANUEL, IRIQUI VELÁZQUEZ PABLO DE JESÚS, LEYVA CHAIDEZ MARTIN ALEJANDRO, MORENO ARÉCHIGA ROBERTO ALEXIS, REYES SIGARROA JESÚS EMIGDIO, VELIZ MAYORAL CARLOS GABRIEL

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS**

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudia_rivera@uabc.edu.mx

Resumen: *El presente trabajo consiste en brindarle a los visitantes de la Expociencia y Tecnología 2018, una experiencia interactiva e interesante. Con el uso del tradicional juego de Lotería, se conocerán y repasarán los diferentes conceptos e importancia del periodo de la Prehistoria, a través del juego de la lotería. El participante será capaz de emplear los conocimientos adquiridos durante el curso de la materia y los visitantes se llevarán una experiencia de aprendizaje lúdica, divertida y memorable.*

Palabras claves: *Prehistoria, juego de lotería, arte.*

1.- INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo radica en que los visitantes de la Expociencia y Tecnología 2018, participen en la actividad propuesta y relacionen algunos de los conceptos más importantes de la prehistoria de una manera visual, auditiva, didáctica y divertida, a través del tradicional juego de la lotería.

La Prehistoria es el periodo en la historia de la humanidad que abarca desde la aparición del primer ser humano hasta la invención de la escritura, alrededor del año 3.000 a.C. época en la cual se ha admitido que empieza propiamente la historia de la humanidad (Merino, 2009).

La época prehistórica se encuentra agrupada en dos momentos: la Edad de Piedra y la Edad de los Metales, a su vez, cada una de ellas comprende tres periodos de la historia (B.P. Albacete, 2011, 16). La Edad de Piedra se conforma por el Paleolítico, Mesolítico y Neolítico; mientras que la Edad De los Metales, la conforman la Edad de Cobre, Edad de Bronce y la Edad de Hierro. Resulta imprescindible para el apropiado

estudio de la historia del arte el abordaje de la prehistoria como las bases fundamentales del arte como expresión de la cultura (2011,17:19). La prehistoria representa el surgimiento del arte en sí, con las pinturas rupestres, la creación de la arquitectura las primeras civilizaciones sedentarias, la escultura, pintura, entre otras formas de expresión artística (Arte España, 2010).

El propósito del presente trabajo es explorar cómo el uso de un juego tan cotidiano como la lotería, permite acceder a conocimientos de la historia del arte en la prehistoria, de manera lúdica, divertida y memorable.

2.- METODOLOGÍA

La secuencia de la exposición consistió en que:

- Los integrantes del equipo explicaron a los espectadores el tema de la prehistoria, su relación con la carrera que están cursando y en qué consiste la dinámica del juego.
- Se seleccionaron de 3 a 4 voluntarios por grupo.

- A cada jugador se le proporcionó una tabla de juego de 3x3 casillas y 6 piedras.
- Seguidamente, un integrante del equipo barajeara las cartas, y de una en una irá expresando el nombre de dicha tarjeta sacada de la baraja.
- De tener en la tabla de juego el concepto mencionado, el jugador deberá entonces marcarla con una de las piedras que se le entregaron.
- El ganador de la partida será aquel jugador que tenga sus 6 casillas marcadas y deberá exclamar la palabra !Prehistoria!. La recompensa para el ganador será poder hacer una pequeña pintura rupestre en el mural del stand, usando pintura negra o roja y con un pincel que le será proporcionado por el staff de historia.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Con esta dinámica se espera que los visitantes de Expo Ciencia y Tecnología 2018:

- Logren identificar los diferentes conceptos mencionados durante el juego.
- Se interesen en la dinámica y busquen participar en la misma.
- Relacione cada concepto dicho con la imagen del juego y con una pequeña explicación del alumno a cargo.
- Aprecien la importancia del periodo prehistórico en el desarrollo de nuestra historia actual.

Que recuerden los conceptos mencionados durante el juego.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

60% de los visitantes interesados en esta actividad corresponden al nivel de primaria, 20 % a nivel preescolar y el resto a nivel bachillerato (Figura 4).

•

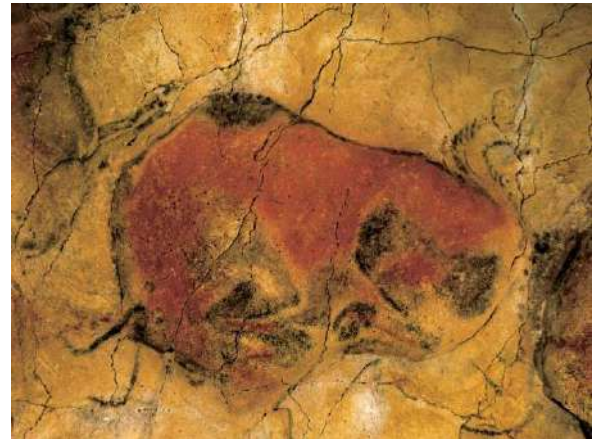


Figura 1. Pintura rupestre en Cueva Altamira (Turismo de Cantabria, s.f.).



Figura 2. Juego “La Lotería Mexicana” (Bingo en internet, 2014).



Figura 3. Fichas de la lotería (Elaboración propia, 2018).

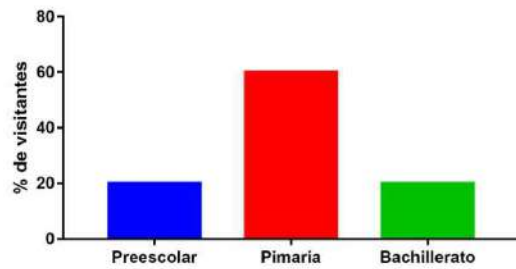


Figura 4. Porcentaje de participantes por nivel escolar.

En relación con la asimilación por parte de los participantes de los conceptos vertidos en la experiencia didáctica fue en general muy buena. (Figura 5).

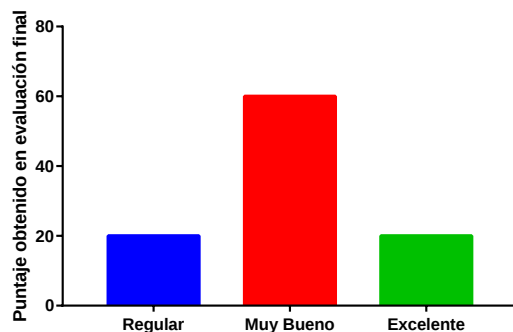


Figura 5. Nivel de asimilación de los contenidos por parte de los visitantes.

Solo 20% obtuvo un puntaje regular, la mayoría (60%) obtuvo un puntaje muy bueno y el resto fue excelente.

Fue posible determinar que el uso de un juego tal difundido como la lotería, permite lograr conocimientos de la historia del arte en la prehistoria, de una manera lúdica, divertida y memorable.

5.- CONCLUSIONES

En el desarrollo y campo profesional de la arquitectura y el diseño es indispensable el tener conocimientos artísticos sobre los periodos más significativos de la historia de la humanidad, para de esta forma poder

partir de una base sólida y culturalmente enriquecida a la hora de ejercer su labor ya sea en el diseño de un rascacielos o en la elaboración de material gráfico publicitario.

También es importante señalar que la divulgación del conocimiento acerca del arte en la prehistoria hacia niveles educativos al universitario es más efectiva cuando se recurre a elementos lúdicos de bajo costo y sobre todo tan conocidos como es la lotería, ya que recordar y aprender de la historia del arte durante nuestro desarrollo no solo educativo, sino también en nuestro día a día.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Arte España** (2010). *Prehistoria*. Consultado el 10 de octubre en ArteEspaña:
<https://www.arteespana.com/prehistoria.htm>
- [2].- **Biblioteca Pública de Albacete** (2011). *El Despertar de la Humanidad: Prehistoria*. Consultado el 10 de octubre en Bibliotecas Públicas:
http://www.bibliotecaspublicas.es/albacete/publicaciones/prehistoria_pdf.pdf
- [3].- **Merino., J. P.** (2009). *Definición de*. Consultado el 10 de octubre de:
<https://definicion.de/prehistoria/>
- [4].- **Bingo en internet**. *Aprende a jugar la lotería mexicana*. Consultado el 20 de octubre de 2018 de:
<http://bingosinternet.com/aprende-jugar-la-loteria-mexicana/>
- [5].- **Turismo de Cantabria** (s.f.). *Cueva de Altamira*. Consultado el 20 de octubre de 2018 de:
<https://turismodecantabria.com/disfrutala-que-visitar/11-cueva-de-altamira>

JUEGA Y APRENDE

RUIZ ARELLANO ANA ERIKA, RIVERA TORRES CLAUDIA, ARTIAGA URÍAS DIANA YANEL,
GARCÍA PLACENCIA HILDA FERNANDA, DÍAZ ESPINOSA JESÚS GUADALUPE, NAVARRO
VICTORIA JORDÁN NOÉ, ISLAS SÁNCHEZ BETZABETH

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudia_rivera@uabc.edu.mx

Resumen: El presente trabajo consiste en desarrollar una experiencia interactiva y lúdica que aproxime al visitante de la Expociencia y Tecnología 2018 a algunos de los contenidos de la currícula de la educación básica. Durante la visita al módulo Expo “Diseño II: Juega y Aprende”, los estudiantes de preescolar y primaria podrán: armar rompecabezas del abecedario, jugar con el reloj didáctico, armar un rompecabezas de la república mexicana, realizar operaciones aritméticas y formar volúmenes geométricos con arena kinética.

Palabras claves: Juguetes didácticos, rompecabezas del abecedario, reloj didáctico.

1.-INTRODUCCIÓN

El juego es una práctica de la cual depende, el sano desarrollo físico y emocional de los niños (Educa Madrid, 2014). El juego es una actividad que motiva el aprendizaje y que resulta primordial en etapas tempranas, debido a la gran cantidad de aprendizajes que éstos deben adquirir en un periodo corto de tiempo, la experiencia placentera de juego, facilita dicha tarea (2014, 2).

Es por todos sabido que el juego es una herramienta muy efectiva que mejora la experiencia del aprendizaje y favorece el desarrollo de habilidades emocionales; motrices; intelectuales como: la creatividad, el razonamiento y la concentración; además que contribuyen en el desarrollo de habilidades sociales como trabajo colaborativo y la definición de roles (Aula Planeta, 2015).

Por lo anterior, explorar diversas formas de actividad lúdica, permitirá crear diversos materiales que pueden servir de apoyo para los profesores durante la formación de niños y que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.- METODOLOGÍA

Para proporcionar la experiencia a los usuarios se utilizarán diversos materiales didácticos interactivos diseñados por los estudiantes del taller de Diseño II del grupo 121. La experiencia consistirá de la siguiente secuencia:

- En primer lugar, seleccionar del juguete didáctico pertinente para la edad de cada grupo de visitantes.
- Paso siguiente, se explicará a los espectadores en qué consiste la mecánica del juego.
- A continuación, se seleccionarán voluntarios de entre el público espectador.
- Los participantes seleccionados, realizarán las actividades indicadas por el staff de Diseño II.
- Una vez que los participantes resuelvan de manera acertada los retos presentados

por el juego, serán acreedores a un premio.

3. PARTE EXPERIMENTAL

En un plano general, con el presente trabajo se espera lograr que los visitantes de la Expo Ciencia y Tecnología 2018 :

- Logren identificar los diferentes contenidos puestos en práctica el juguete didáctico.
- Se interesen en la dinámica y busquen participar en la misma.
- Que recuerden los diferentes contenidos puestos en práctica el juguete didáctico.



Figura 1. Juguete didáctico AlfaPlay E01 (Elaboración propia, 2018).

E01 AlfaPlay: juguete didáctico para niños de preescolar (3 años en adelante). Fomenta el desarrollo de habilidades para la lectoescritura de forma visual y kinestésica. La mecánica consiste en consiste en ensamblar piezas de las letras del abecedario, mismas que incluyen imágenes de objetos cuya inicial de la palabra, corresponde a la letra en cuestión.



Figura 2. Juguete didáctico Happy time E02 (Elaboración propia, 2018).

E02 Happy time: Juguete didáctico que permitirá practicar la lectura del horario y las estaciones del año, al mismo tiempo permite el desarrollo de habilidades intelectuales como la abstracción y estimula la psicomotricidad fina.



Figura 3. Juguete didáctico MapaMx E03 (Elaboración propia, 2018).

E03 MapaMx: juego didáctico consiste en armar el rompecabezas de la república mexicana, mientras repasas tus conocimientos sobre los estados que la conforman.



Figura 4. Juguete didáctico MatBox E04 (Elaboración propia, 2018).

E04 MatBox: juego didáctico consiste practicar las operaciones aritméticas, de manera dinámica y divertida.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los asistentes del evento Expo Ciencia y Tecnología 2018 mostraron gran interés en las dinámicas implementadas en “Juega y Aprende”, poniendo de manifiesto que el juego es una forma muy efectiva para involucrar a los niños en el proceso de aprendizaje, tal como lo afirma Gómez-Rodríguez (2015).

Uno de los juegos que más interés despertó fue Happy Time e incluso fue el que propició un mayor resultado en cuanto a conocimientos adquiridos, ya que los participantes aprendieron la lectura del reloj analógico y lo que más atractivo les pareció fue el aprendizaje de diversos detalles de las estaciones del año incluyendo qué meses abarca cada estación e incluso el día de inicio y término de cada estación.

Las edades que se mantuvieron interesadas por más tiempo en estos juegos didácticos fueron los del nivel preescolar y los primeros grados de la educación primaria, es decir entre los 4 y los 8 años de edad. Esto puede atribuirse a que la mayor parte de los juegos tenían un énfasis más kinestésico lo cual es consistente con los intereses de los niños de este grupo de edad [3].

Por otra parte, en el caso del juego Apha Play, entretuvo incluso a los niños grandes (mayores de 8 años) ya que constituía un reto mucho más atractivo ya que tenía un límite de tiempo, con lo que se logró el desarrollo de capacidades de motricidad fina en los más pequeños y en los mayores el control de límites temporales.

Es importante mencionar que en el caso de los juegos denominados MapaMx y MathBox no se pudieron utilizarse debido a que hubo que enfrentar algunos errores en el diseño, no obstante como propuestas pueden ser efectivos con algunos ajustes.

5.- CONCLUSIONES

El proyecto “Diseño de Juguete Didáctico” fue una experiencia en alto grado enriquecedora en términos formativos, creativos y personales; tanto para los estudiantes del taller de Diseño II, como para los profesores involucrados.

En cuanto a los atributos formativos, permitió a los estudiantes conocer y sensibilizarse a partir de la interacción, respecto a las necesidades del usuario de los objetos de diseño; favoreció la aplicación de la metodología del diseño, desde la creación hasta el rediseño con base en la evaluación de los prototipos.

Con relación al desarrollo creativo de los estudiantes, detectar necesidades, áreas de oportunidad y proponer alternativas que atiendan dichas necesidades identificadas, desde un punto de vista crítico y de apertura.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **AulaPlaneta** (2015). *Infografía: Ocho ventajas del aprendizaje basado en juegos*. Consultado el 15 de octubre de 2018 en: <http://www.aulaplaneta.com/2015/09/03/infografias/ocho-ventajas-del-aprendizaje-basado-en-juegos/>
- [2].- **Gómez-Rodríguez** (2015). *La actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños de la institución educativa Niño Jesús de Praga*. Consultado el 29 de octubre de 2018 en: <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1657/1/APROBADO%20TATIANA%20G%C3%93MEZ%20RODR%C3%84GUEZ.pdf>
- [3].- **Educa Madrid** (2014). *Juego y Desarrollo Educativo*. Consultado el 23 de abril de 2018 en: http://ies.villablanca.madrid.educa.madrid.org/web2014/wordpress/edinfantil/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/unidad1_juegos.pdf

ARQUITECTURA MODERNA

CALDERÓN, CLAUDIA & ROBLES CUAUHTÉMOC

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudiacalderon@uabc.edu.mx

Abstract. El término arquitectura moderna designa el conjunto de corrientes o estilos de arquitectura que se han desarrollado a lo largo del siglo XX en todo el mundo. Esta verdadera revolución en el campo de la arquitectura y el mundo del arte, tuvo su germen en la Escuela de la Bauhaus y su principal desarrollo en el Movimiento Moderno vinculado al Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (1928-1959), no sin diferencias, marcadas por las dos principales tendencias: el funcionalismo racionalista y el organicista (racionalismo arquitectónico y organicismo arquitectónico). Ese concepto de arquitectura moderna o arquitectura contemporánea entendida como algo estilístico y no cronológico, se caracterizó por la simplificación de las formas, la ausencia de ornamento y la renuncia consciente a la composición académica clásica, que fue sustituida por una estética con referencias a las distintas tendencias del denominado arte moderno. Pero fue, sobre todo, el uso de los nuevos materiales como el acero y el hormigón armado, así como la aplicación de las tecnologías asociadas, el hecho determinante que cambió la manera de proyectar y construir los edificios o los espacios para la vida y la actividad humana.

Palabras claves: Arquitectura Moderna., dibujo,

1.- INTRODUCCIÓN

Como parte importante de la formación del arquitecto, el estudio de la Historia de la Arquitectura debe ayudar a formar profesionistas capaces de aplicar sus aptitudes creativas en una forma científica, técnica, artística y adecuada para comprender y satisfacer las demandas de espacio y diseño que requiere la sociedad.

De igual manera debe ofrecer y consolidar en el estudiante el contenido y ordenamiento lógico a seguir en el aprendizaje de la Historia de la Arquitectura, la cual involucra formas, métodos y técnicas que indican la mejor forma de vincular la vida académica con el campo profesional, y la relación de lo construido con su ámbito social en los distintos momentos de la historia, (épocas), y en este proceso entender como la arquitectura se manifiesta de acuerdo a las condicionantes exteriores y como afectaron

éstas a través de la historia, para así tener la claridad de esta relación en la arquitectura actual.

¿Qué es la arquitectura moderna?

En el texto sobre arquitectura moderna escrito por el gran personaje Gilo Dorfles en 1980, se inicia con la pregunta: ¿Qué es la arquitectura moderna? ¿Qué límites señalamos a la arquitectura que definimos como moderna?

La separación entre la arquitectura del pasado y la actual es mucho más profunda que la que existe en el campo de la música, de la pintura o de la poesía, con esto entendemos no solo la arquitectura de nuestros días sino la que se inició hacia fines del siglo pasado.

La relación entre todas las artes plásticas siempre había sido muy estrecha, pero a mediados del siglo XIX se da una momentánea escisión, o un parcial divorcio entre las mismas como si cada una de ellas

hubiera querido reconquistar una perdida autonomía.

Paralelamente estas artes visuales han sido dejadas en un segundo plano respecto de la urbanística y de los proyectos a escala territorial, estos aspectos han adquirido cada vez mayor peso, mientras que los valores estéticos de cada edificio han ido perdiendo cada vez más.

Una de las acusaciones contra la arquitectura moderna es que la arquitectura de hoy “no será jamás un arte”. La arquitectura-arte sería la griega, la romana, la gótica la renacentista etc. Pero no la actual que no mantiene ninguna referencia estilística con las obras maestras del pasado. El error de este razonamiento está en el creer que los estilos y el arte pueden repetirse y de que es posible hacer renacer formas artísticamente acabadas.

El concepto de arte y el de arquitectura como arte ha cambiado profundamente, precisamente porque el arte ha asumido unas funciones muy distintas de las que tenía en el pasado y ha entrado a formar parte de la civilización tecnológica a través de obras como aquellas producidas por las distintas manifestaciones del diseño industrial y no solamente esto sino que la arquitectura aislada y esencialmente individualista aún, ha sido progresivamente sustituida por un concepto de arquitectura ligada al territorio, en la misma frontera que el urbanismo y mucho más importante que en el pasado debido al actual movimiento socioeconómico.

La arquitectura moderna es pues algo fundamentalmente diferente y nuevo, sobre todo por su íntima esencia condicionada por nuevas exigencias sociales y por nuevos materiales constructivos, sin que esto signifique que no sea la continuación y la natural derivación de la arquitectura de siempre y que no tenga derecho ya a ser considerada un “arte”.

Partiendo de esta reflexión y como apoyo para el aprendizaje de la asignatura de Historia de la Arquitectura Moderna, se solicitó a los estudiantes realizar un dibujo sobre el tema.

La técnica de expresión fue libre y **agradecemos su participación.**

A continuación, se presentan algunos de los trabajos desarrollados para ello.

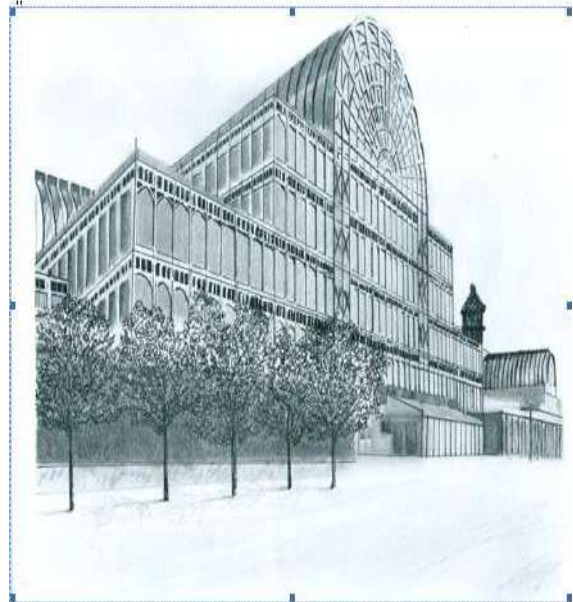


FIGURA 1. Palacio de Cristal. 1851 Inglaterra Arq. Paxton
Dibujó: Verónica García

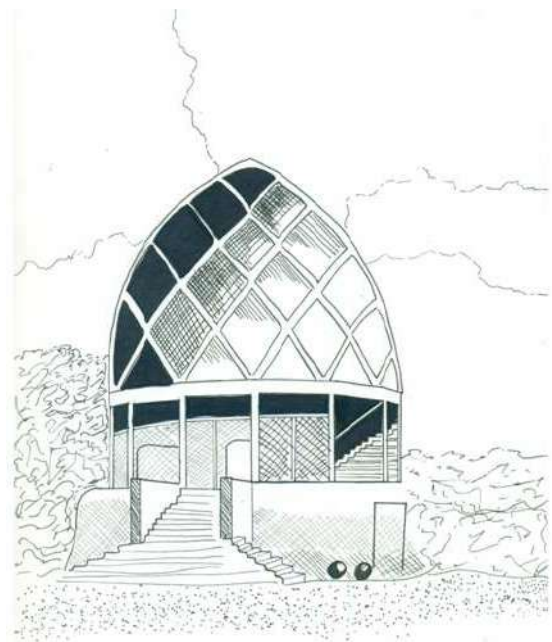


FIGURA 2. Pabellón de Cristal. 1914 Alemania Arq. Bruno Taut. Dibujó: Karen Correa



FIGURA 3. Casa Robie. 1908 USA Arq. Frank Lloyd Wright. Dibujó: Migue Ángel Arana

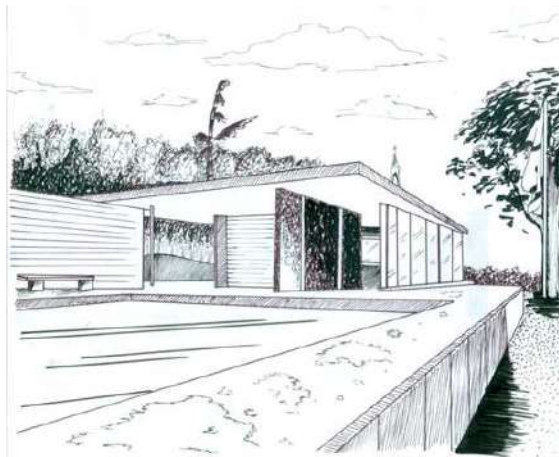


FIGURA 4. Pabellón de Barcelona. 1929 España Arq. Mies van der Rohe. Dibujó: Eduardo Vázquez

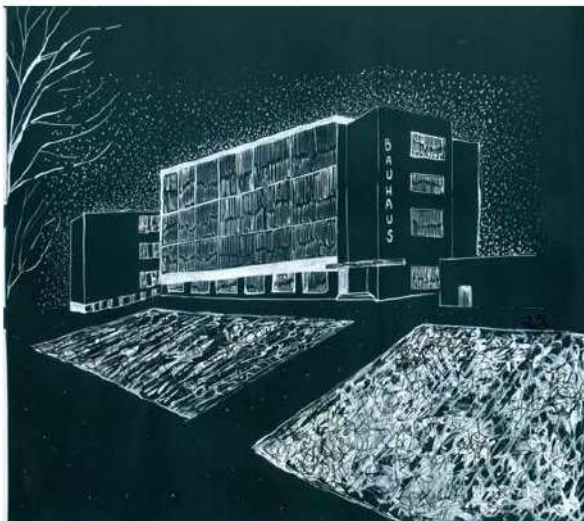


FIGURA 5. Bauhaus 1925 Alemania Arq. W. Gropius. Dibujó: Brenda González

CONCLUSIONES

Gran cantidad de los grandes arquitectos del mundo han tenido seguidores, por lo menos dos generaciones de constructores de todo el mundo sintieron e idolatraron su lección y de ello encontramos reflejos en todo el planeta.

Muchos de ellos han sido fuertemente influenciados por los métodos estilísticos de los grandes maestros.

Uno de los problemas de los cuales no se puede prescindir en el estudio de la arquitectura moderna es el de sus relaciones con los más importantes movimientos que han venido floreciendo en el campo de las artes plásticas.

Podemos fijar los inicios de la arquitectura moderna en la segunda mitad del siglo XIX o sea en el momento de la aparición de los primeros grandes edificios con estructura metálica que constituían una forma expresiva totalmente nueva que venía a suceder a las del pasado.



FIGURA 6. Edificio Chrysler. 1930 USA Arq. William van Alen
Dibujó: Juan Pablo Osorio

BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Dorfler, G. Jordi Rogent, Oriol Martorell, Oriol Bohigas i Guardiola, Beth Galí *La arquitectura Moderna* Ariel, 1980. ISBN 84-344-0808-2
- [2].- Benévolo, L. *Introducción a la arquitectura*. Celeste Ediciones 1994.

IMAGINA Y DIBUJA EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DE TU CIUDAD

CALDERÓN, CLAUDIA, ZAMUDIO, LAURA Y GARCÍA, AURORA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: claudiacalderon@uabc.edu.mx

Abstract. Imaginar es formar en la mente la representación de sucesos, historias o imágenes de edificios, cosas, objetos, recuerdos y muchas variables más. Dibujar es una forma de expresión gráfica, plasmando imágenes sobre un espacio plano, en dos dimensiones. Es una de las modalidades de las artes visuales. Se considera al dibujo como el lenguaje gráfico universal, utilizado por la humanidad para transmitir sus ideas, proyectos y, en un sentido más amplio, su cultura. Patrimonio arquitectónico es aquel que posee una comunidad, que ha sido creado por el hombre en un espacio y tiempo determinado y es un recurso fundamental para consolidar la identidad de cualquier comunidad. Ciudad es un asentamiento de población con atribuciones y funciones políticas, administrativas, económicas, culturales y religiosas. Esto tiene su reflejo material en la presencia de edificios específicos y en su configuración urbanística.

Palabras claves: Patrimonio arquitectónico, ciudad.

1.- INTRODUCCIÓN

A una distancia de más de tres mil kilómetros respecto a la Ciudad de México capital del país y aproximadamente cien kilómetros al sur de la frontera con Estados Unidos de América, está localizada en la costa norte-occidente de México la ciudad y puerto de Ensenada. Su clima es considerado mediterráneo.

Topografía plana y extendida. Ensenada toponimia es “una entrante en la costa en forma de seno en la que penetra el agua del mar” está delimitada al oeste por el océano pacífico, dentro del cual está la Bahía de Todos Santos. Es una ciudad joven ya que su fundación data de 1882.

Entre 1882 y 1940 se edificaron algunos edificios, sitios y estructuras que el día de hoy forman parte del patrimonio cultural urbano arquitectónico de nuestra ciudad.

En este trabajo se enuncian los tres edificios más emblemáticos con sus características fundamentales.

El objetivo es intentar entender cuánto conoce y como imagina y percibe este patrimonio los jóvenes estudiantes de los diferentes niveles educativos de nuestra ciudad. Con el fin último de promover su difusión y conocimiento.

Su nombre original fue Ensenada Beach Club. En 1928 dio inicio la construcción por el Arquitecto Gordon F. Mayer y James L. Miller como constructor, ambos estadounidenses. La inauguración fue en 1930. El costo de construcción fue de casi 3 millones de pesos. Se construyeron salones para baile, un salón para el casino, el restaurante, una capilla, los jardines, 64 habitaciones y 4 suites.

En el año 2000 fue nombrado por la Organización de las Naciones Unidas como un edificio histórico Patrimonio de Baja California.



Centro Social Cívico y Cultural RIVIERA.



Fig. 1 Centro Social Cívico y Cultural Riviera.
Fuente: Autores 2017

Instituto Nacional de Antropología e Historia

Este inmueble fue la sede de la Internacional Company of México en 1886. De 1889 a 1917 lo utilizó la Compañía Inglesa. Se cerró por un tiempo y en 1922 se reabrió con el uso de Aduana Marítima. Años después nuevamente se desocupó y finalmente en 1993 se reabrió como Centro Regional del Instituto Nacional de Antropología e Historia en Baja California.

Fue traído de Inglaterra y armado en la Ciudad de Ensenada. Es una edificación emplazada en esquina, de dos niveles. Construida en su totalidad a base de madera de pino rojo, con el sistema constructivo conocido como *balloon frame* o marcos de madera.



Fig. 2 Instituto Nacional de Antropología e Historia Ensenada.
Fuente: Autores 2018

Museo Histórico Regional



Fig. 3. Museo Histórico Regional INAH.
Fuente: Autores 2018

Su inicio de construcción fue 1886 cuando se ordenó la construcción de una casa de adobe de cuatro piezas, techo sencillo de tejamanil y piso de madera. El costo fue de \$970.97 pesos (Martínez, 1998). En ésta edificación se albergó el Juzgado de primera instancia y el Cuartel de la Compañía Fija.

En 1887 se elevó la segunda planta y sus torreonos frontales. En archivo fechado en 1890 se hizo referencia a dos utilidades más de la edificación, la de hospital y la de escuela. No se conoce la fecha exacta, pero fue durante 1894 y a partir de una evaluación del edificio realizada por los ingenieros R.H. Lemon y Juan Valdéz donde se recomienda hacer ventanas de rejas, terminar los separos y galera para las mujeres, colocar pisos resistentes, alejar las letrinas de los dormitorios, hacer dos salas de hospital, una para mujeres y otra para hombres; y reconstruir con materiales de primera calidad los departamentos de los rurales y la alcaldía.

Algunos ejemplos del ejercicio *IMAGINA Y DIBUJA EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DE TU CIUDAD* se presentan a continuación:



Fig. 4. Percepción de la ciudad
Fuente: Participante 2018

CONCLUSIONES

Es evidente que no hay un hecho de trascendencia en el desarrollo socioeconómico de un lugar, que no deje su huella en el desarrollo espacial y formal de la arquitectura.

A su vez este patrimonio es el resultado de diversas situaciones: 1) la cercanía con Estados Unidos, tan solo a 100 Kilómetros de la frontera, 2) su lejanía con el centro del país, 3) La inversión de capitales extranjeros en México dentro de la frontera norte 4) las concesiones otorgadas sobre territorio mexicano. Es claro que nuestra ciudad antigua es el único testimonio tangible de la historia de Ensenada.

Necesario es sensibilizarnos para lograr la protección de nuestro patrimonio construido. Cada inmueble que conservemos y/o recuperemos será un invaluable logro para nuestra ciudad, para nuestra comunidad y para nuestro desarrollo futuro.



Fig. 5. Percepción Arquitectura de la Ciudad. Fuente: Participante 2018

BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Calderón, C. y Geffroy, B.** *Un siglo de Arquitectura en Ensenada.* CONACULTA, ICBC. 2001
- [2].- **Instituto Nacional de Antropología e Historia.** *Catálogo de Monumentos Históricos.* INAH 1986.
- [3].- **Martínez, J.** *Ex Cuartel de la Compañía Fija. Seminario de Historia de Baja California* 1988.

ARQUITECTURA RELIGIOSA DEL MOVIMIENTO MODERNO

AURORA GARCÍA, CLAUDIA CALDERÓN; LAURA ZAMUDIO

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS

Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: auroragarcia@uabc.edu.mx

Abstract. *El presente artículo muestra los resultados de un análisis tipológico de la obra arquitectónica destinada al culto religioso, en particular la realizada en occidente durante el siglo XX donde se presenta el uso de la luz natural y el juego de la abstracción de elementos arquitectónicos, como consecuencia de la influencia del movimiento moderno.*

Palabras claves: *Arquitectura religiosa, Movimiento Moderno, Occidente, Atardeceres, Iluminación natural*

1.- INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, desde tiempos de los megalitos, muchos de los conjuntos monumentales ahora considerados Patrimonio de la Humanidad fueron concebidos a partir de referencias astronómicas sobre el horizonte. En un principio, dicha configuración respondía aparentemente a la definición de estaciones o períodos relacionados con actividades agrícolas y sus respectivos rituales. Recintos como Stonehenge fueron diseñados en perfecta alineación constructiva con el solsticio de verano; el sol atraviesa su eje y el de los restos del conjunto de Woodhenge a 3km. Estos patrones de orientación en función de las salidas y puestas de sol pueden encontrarse también en Chichén Itzá, Tajín y otros recintos de los pueblos mesoamericanos.

Dichos criterios de diseño fueron ampliamente difundidos para la construcción tanto de edificios cívicos como ceremoniales, que demarcarían el inicio y fin de los intervalos calendáricos con respecto al trópico, es decir, los equinoccios. Si se parte de las interpretaciones simbólicas de Dios como “la luz del mundo”, su materialización la podemos encontrar en

numerosos templos religiosos que históricamente han “orientado” su fachada hacia el este. Desde la traza urbana romana hasta los inicios del cristianismo, los templos se orientaban así para que la luz de la mañana iluminara el altar en cualquier parte del mundo; un criterio que se mantuvo toda la Edad Media y en occidente hasta el siglo XVI, al igual que en la religión judía la oración y las sinagogas se orientan también al este (mizrah).

2. OBJETIVOS

Se pretende analizar la arquitectura religiosa como género arquitectónico que explora la espiritualidad por antonomasia, y que en el caso de la producción del siglo XX recurre a la interacción con la luz natural para crear atmósferas donde la abstracción de las formas colabora para la exaltación de nuevos simbolismos.

El atardecer se ha convertido en una especie de fetiche contemporáneo, un acontecer que obligadamente hay que atestiguar y fotografiar, y que a su vez está asociado con los rituales y la espiritualidad. Por ello, particularmente la arquitectura religiosa del último siglo cuenta con el potencial de propiciar espacios para la contemplación de la puesta del sol y la atmósfera que ésta crea. Así, el objetivo se centra en analizar

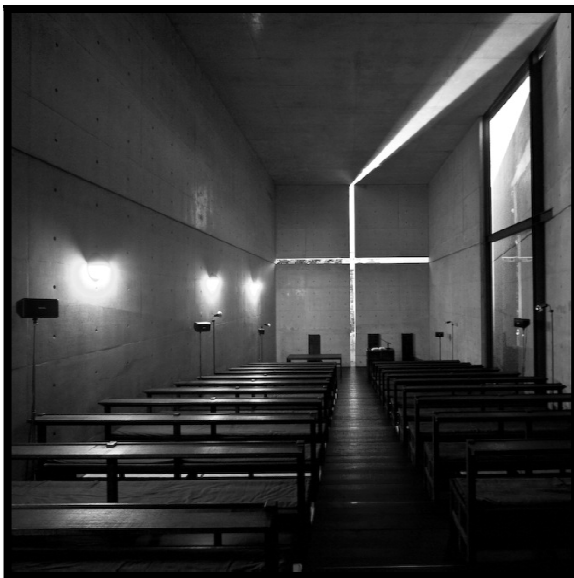
diversas obras arquitectónicas donde se atestigüe la puesta del sol o la luz natural desempeñe un papel fundamental, para así comprender el componente geométrico aplicado al diseño como variable fundamental.

3. DESARROLLO

Iglesia de la luz

Tadao Ando (1989-1999)

El simbolismo principal de la Iglesia de la Luz, es la cruz de Dios, el mismo nombre de la iglesia refleja el mismo simbolismo a plena vista.



El mismo símbolo principal está a simple vista, que es Dios por la importancia que tienen los cristianos con su fe hacia él, la cruz es en sí el símbolo físicamente y se ve reflejado en mayor tamaño en la Iglesia. La cruz cristiana es el principal símbolo del cristianismo.

La forma de ella en la iglesia cristiana es una línea vertical atravesada en su parte superior por otra línea horizontal, que esto viene siendo como una cruz latina.

Iglesia de la Riola

Alvar Aalto (1975-1980)

Se puede creer que este diseño modernista, blanco fue hecho para que el símbolo principal de la iglesia cristiana se pudiera apreciar en un espacio puro sin que nada

distrajese de la "cruz" como símbolo principal.



Las medias cúpulas en la cubierta, dejan entrar la luz, dando una sensación de divinidad, con el uso de esta luz, hace sentir a los fieles una conexión con el cielo, de una manera indirecta del lugar donde se encuentre, el uso de la luz natural en iglesias es de vital importancia, puesto que no se altera sino, redirigida para aprovechar la tranquilidad y conexión que se genera con la Jesús y demás adoraciones de quienes rezan, el espacio está diseñado de la forma en que todo el fiel que se adentre a este lugar pueda sentirse cubierto por la luz, y ver iluminada su cruz.



Catedral de Brasília

Oscar Niemeyer (1959-1970)

La catedral está dedicada a Nuestra Señora Aparecida. Es uno de tantos edificios públicos que hizo el arquitecto, buscó una forma compacta y limpia, un volumen capaz de surgir con la misma pureza desde cualquier perspectiva y a la vez, de profunda expresión religiosa, logrando así algo jamás visto, , donde el creyente se sintiera

especial al tener una conexión con su creador, una obra para adoración.

Buscó una forma compacta y limpia, un volumen capaz de surgir con la misma pureza desde cualquier perspectiva y a la vez, de profunda expresión religiosa.

Capilla Notre Dame du Haut

Le Corbusier (1959-1955)

Le Corbusier decidió darle principal énfasis a los muros de la iglesia, ya que estos muros hechos de concreto tienen una leve curvatura que lo hace distintivo dando la verdadera sensación de ser un elemento meramente escultórico que a su vez sirve como un amplificador acústico dentro de ella.

La gran aportación de la “Capilla de Ronchamp”, como se le conoce actualmente, es la disposición de ventanas aparentemente aleatorias, de donde se alimentan baños de luces de diferentes tonalidades, así como la abstracción de muchos de los elementos más característicos de esta tipología arquitectónica: el púlpito, el altar, el coro, etc.



Iglesia de Cristal

Phillip Johnson (1977-1980)

Se trata de un diseño de planta en forma de estrella de cuatro puntas. Con este concepto, bajo el poder de Dios, el ser humano puede alcanzar las mayores cotas de perfección. Este templo se convirtió en la mayor estructura de cristal reflectante del mundo, simbolizaba la ‘puesta del día’ de una manera de entender la iglesia, que pretendía

ser mucho más transparente a la sociedad y mucho más alegre y luminosa.

El arquitecto nos muestra la grandeza de su construcción, su manera de diseñar, su concepto, tan importante como su desarrollo.



Capilla de San Benito

Peter Zumthor (1987-1989)

El templo está hecho por un anillo de columnas verticales de madera y paneles de cristal que coronan la capilla, permitiendo que la luz natural penetre en el espacio interior. Un entramado en forma de jaula al estilo de los balloon frame americanos.

Se pueden identificar que a simple vista la capilla pareciera estar basada en un barco o en dado caso, en un arca.

5. CONCLUSIONES

Las iglesias construidas en occidente durante el siglo XX pretendían darle a los creyentes el sentido de espiritualidad, con una forma abstraída del espacio y símbolos, influenciado por el movimiento moderno, dar un paso a la evolución de estos recintos religiosos, buscando en ello que, la forma, los colores y sobre todo el juego de luz y sombra, poder sentir un vínculo con dios.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Aalto, A.** *De palabra y por escrito*. (El Croquis Editorial: Madrid). 405 págs. 2000.
- [2].- **Bardou, P. Y Arzoumanian, V.** *Sol y Arquitectura*. (Gustavo Gili: Barcelona). 171 págs. 1978.
- [3].- **Benévolo, L.** *Historia de la Arquitectura Moderna*. (Gustavi Gili: Barcelona) 1999.

ISBN: 978-0-9998657-2-9

ARQUITECTURA EMOCIONAL. EJERCICIO DE UN ESPACIO TEMÁTICO

LAURA SUSANA ZAMUDIO VEGA, AURORA GARCÍA GARCÍA DE LEÓN,
CLAUDIA M. CALDERÓN AGUILERA

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NUMERO 3917,
COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: zamudio.laura@uabc.edu.mx, auroragarcia@uabc.edu.mx, claudiacalderon@uabc.edu.mx

Resumen: La arquitectura emocional nace como contraparte a la arquitectura racionalista y una de sus principales funciones es la producir emociones. Sus impulsores fueron Matias Goeritz y Luis Barragán quienes cansados del exceso de “funcionalismo” proponen una arquitectura que transmita sentimientos, remitiendo a las memorias de los usuarios. En suma este tipo de arquitectura hace uso de la expresión más allá del sentido de la vista, buscando producir emociones con todo el cuerpo. Por ello la manifestación espacial busca estimular todos los sentidos valiéndose de: la manipulación espacial, el color, la luz, el agua, materiales, texturas, del sonido, entre otros. Con estas bases, en la asignatura de Teoría del Diseño impartida en el Tronco Común de Arquitectura Diseño de la FIAD-UABC los estudiantes realizan un proyecto que se materializa en una maqueta y un video, cuyo objetivo es transmitir emociones utilizando algún tema de impacto social, con la intención de sensibilizar al usuario, y en este caso, al estudiante de arquitectura.

Palabras claves: Arquitectura Emocional, Teoría del Diseño, Expresión, Comunicación espacial, Sociología urbana.

1.- INTRODUCCIÓN

La arquitectura emocional surgió en el siglo XX y se le atribuye al escultor y arquitecto Mathias Goeritz y a Luis Barragán quienes hacen una propuesta emocional ante la frustración que sentían al percibir la arquitectura moderna, la cual tachaban de fría y funcionalista.

En pleno auge de la corriente funcionalista, en 1952 Goeritz recibe por parte de Daniel Mont el encargo de construir “lo que le diera la gana” en un terreno del centro de la Ciudad de México. Finalmente decide proyectar y construir el edificio del *Museo Experimental El Eco*. Es a partir de este encargo, que publica una de sus obras teóricas más polémicas, un texto a manera de manifiesto que entre otras cosas dice:

“El arte en general, y naturalmente también la arquitectura, es un reflejo del estado espiritual del hombre en su tiempo”. Pero

existe la impresión de que el arquitecto moderno, individualizado e intelectual, está exagerando a veces, –quizá por haber perdido el contacto estrecho con la comunidad–, al querer destacar demasiado la parte racional de la arquitectura. El resultado es que el hombre del siglo XX se siente aplastado por tanto “funcionalismo”, por tanta lógica y utilidad dentro de la arquitectura moderna. Busca una salida, pero ni el esteticismo exterior comprendido como “formalismo”, ni el regionalismo orgánico, ni aquel confucionismo dogmático se han enfrentado a fondo al problema de que el hombre –creador o receptor– de nuestro tiempo aspira a algo más que a una casa bonita, agradable y adecuada. Pide –o tendrá que pedir un día– de la arquitectura y de sus medios y materiales modernos, una elevación espiritual; simplemente dicho: una emoción, como se la dio en su tiempo la arquitectura de la pirámide, la del templo griego, la de la catedral románica o gótica – o incluso la del palacio barroco–. Solo

recibiendo de la arquitectura emociones verdaderas, el hombre puede volver a considerarla como un arte.” (Goeritz, 1960: 18-19).

A partir de esto, su propuesta arquitectónica estaba basada en crear edificaciones que estimularan a la reflexión, la meditación y que transmitieran calidez, retomando la idea de que la arquitectura como forma de manifestación artística, es capaz de provocar una experiencia, por lo que se puede hablar de una arquitectura sensorial o que estimula los sentidos.

Esta corriente emplea el uso de factores como el color, la iluminación, el uso de agua, para agudizar ciertos sentidos en el ser humano, creando ambientes que se aprecian de maneras diferentes –tal y como lo hace una obra de arte–, y que logre que sus usuarios tengan sentido de apropiación para que se sientan parte del lugar, que se finalmente genere en ellos una experiencia.

De esta filosofía nacieron afortunadas intervenciones que borran la frontera entre la arquitectura, la escultura y la intervención urbana como son: *Las Torres de Satélite* de la ciudad de México, el *Espacio Escultórico* de la Universidad Nacional Autónoma de México o la *Ruta de la Amistad*, un circuito escultórico urbano distribuido a lo largo del Anillo Periférico de la Ciudad de México, construido para los Juegos Olímpicos de México en 1968.



Figura 1. Maqueta “Un vistazo en el tiempo”. Autores de la maqueta: I. Chavira,

X. Esparza, A. Padilla, kF. Pocoroba. Fuente de la imagen: L. Zamudio (2018).

Por su parte una de las frases más recordadas de la filosofía de Luis Barragán es la siguiente: “Creo en una arquitectura emocional. Es muy importante para la especie humana que la arquitectura pueda conmover por su belleza. Si existen distintas soluciones técnicas igualmente válidas para un problema, la que ofrece al usuario un mensaje de belleza y emoción, esa es arquitectura”.

Bajo los preceptos anteriormente citados, se planteó un ejercicio con el objetivo de que los estudiantes pudieran poner en práctica los conceptos generales de la composición y la articulación espaciales, así como la aplicación de la psicología del color. Con la intención de que se lograra transmitir emociones vinculadas a un tema social de interés. El método se explica a continuación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Como se dijo antes, durante el 1er semestre de Tronco Común de Arquitectura y Diseño, en la asignatura de Teoría del Diseño los estudiantes realizan una maqueta donde se busca estimular los sentidos y las emociones del usuario, a partir del uso del color, las texturas, formas, recorridos entre otros aspectos, con la finalidad de ser capases de plasmar alguna emoción en el diseño de un espacio que se plantea como galería.

Para ello primeramente se les solicita que elijan un tema que pueda explicar algún fenómeno social de interés general. Posteriormente se les solicita asocien el tema a cinco emociones, emociones que posteriormente deberán de transmitir a través de cinco espacios de la galería.

Una vez identificados los espacios y el qué se quiere transmitir en cada uno, se les pide que a través de elementos arquitectónicos –no decorativos–, provoquen las emociones deseadas. Para ello por ejemplo podrían utilizar planos horizontales deprimidos o elevados para resaltar alguna parte de la

construcción. Así también aplicar el uso de texturas y la psicología del color para complementar la emoción.



Figura 2. Maqueta "Esquizofrenia". Autores de la maqueta: J. Hernández, D. Montoy, P. Salazar. Fuente de la imagen: L. Zamudio (2018).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta ocasión los temas seleccionados por los alumnos fueron los siguientes:

- Las etapas de la educación
- La vida de un soldado
- El atentado a las Torres Gemelas
- La Santa Inquisición
- El divorcio
- Una mirada al pasado (revisión de la estética de los años 20, 30, 40, 50 y 60's).
- La esquizofrenia
- La bulimia



Figura 3. Maqueta "Divorcio". Autoras de la maqueta: E. Figueroa, G. Flores, A. Marinone, C. Ochoa. Fuente de la imagen: L. Zamudio (2018).

De cara a los resultados obtenidos primeramente llama la atención los temas seleccionados por los estudiantes, muchos de ellos abordando problemáticas sociales actuales como son los trastornos alimenticios, otros tratando acontecimientos históricos que han marcado a la humanidad (como el atentado a las Torres Gemelas o la Santa Inquisición y la revisión de los años 20 a los 60), y otros más centrándose en enfermedades mentales que afectan a un alto porcentaje de la población, como es la esquizofrenia.

Tomando como ejemplo uno de los trabajos destacados, como fue el de La Bulimia, los estudiantes utilizaron un recorrido en espiral que sorprendió por su propuesta escalonada en descendencia entre cada uno de los espacios. Este diseño escalonado hace referencia al descenso y deterioro de las personas a medida que pasan por las etapas emocionales identificadas en este padecimiento, que en esta ocasión fueron: (1) Inconformidad con su cuerpo y el estándar de estética imperante, (2) Tristeza, (3) Ansiedad, (4) Culpa, (5) Superación o Realización.

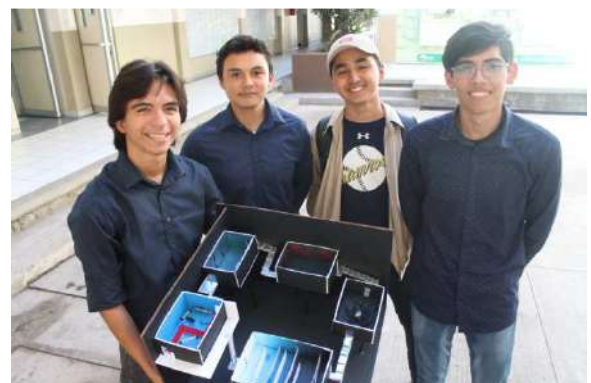


Figura 3. Maqueta "Bulimia". Autores de la maqueta: P. Iriqui, M. Leyva, J. Reyes, G. Veliz. Fuente de la imagen: L. Zamudio (2018).

El color dominante elegido fue el azul, que en determinados casos puede producir tristeza, el cual se combinó con negro para las emociones consideradas más negativas y con degradados con blanco cuando se hace alusión a la superación del trastorno.



Figura 3. Sala de la Culpa. Maqueta "Bulimia". Autores de la maqueta: P. Iriqui, M. Leyva, J. Reyes, G. Veliz. Fuente de la imagen: P. Iriqui.

En este trabajo llamó especialmente la sala de la culpa, ya que los estudiantes utilizaron un inodoro como elemento central del espacio, el cual está rodeado por ramificaciones que se extienden por toda la habitación, representando la dificultad para superar esta enfermedad y la sensación de estar atrapado. Además, estas ramificaciones descienden por debajo del espacio en forma de tuberías, que es por donde por lo general, se van los alimentos que expulsan de su cuerpo las personas que tienen este padecimiento.

En definitiva el ejercicio resultó sumamente interesante y denotó la sensibilidad de los estudiantes ante temas que son poco abordados desde la perspectiva arquitectónica, cada vez más limitada por los lineamientos económicos o de normativa

y que estimulan sobre todo el sentido de la vista, dejando de lado la sensibilidad que es posible estimular por los demás sentidos.

5. CONCLUSIONES

Sin lugar a dudas la arquitectura reclama un funcionamiento. Por algo es el único arte que satisface una necesidad básica, la de habitar y proteger al ser humano –vulnerable y frágil– de las inclemencias del medio ambiente para que pueda desarrollarse. Sin embargo, parece que la reflexión de humanizar la arquitectura es más necesaria que nunca.

El proyecto de investigación aquí expuesto da cuenta de que la sensibilización a quienes buscan ser profesionales de la arquitectura es posible y no solo eso, nos muestra que la ausencia de lineamientos (que se incorporan en etapas más avanzadas del proceso de aprendizaje de la disciplina) permite que desarrollen su creatividad.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **García, L.** (2015). "Intención creativa del diseño, hacia una arquitectura emocional" Revista Legado de Arquitectura y Diseño. N. 17: 9-20.
- [2].- **Goeritz, M.** (1960). "¿Arquitectura Emocional?" Revista Arquitectura: ENA (Mexico City) no.8: 17-22.
- [3].- **Miranda, D.** (2013) "Por qué arquitectura emocional? Disponible en: <http://eleco.unam.mx/eleco/por-que-arquitectura-emocional/>
- [4].- **Pallasma, J.** (2010). Los ojos de la piel. La arquitectura de los sentidos. Barcelona: Gustavo Gili.
- [5].- **Sánchez, A., Callejón, M.** (2017). "Emoción y sensación en Arquitectura como base para el diseño Arquitectónico". Revista de Investigación Arte y Sociedad. Número 13.
- [6].- **Villanueva, C.** (2018/) Galenus. Obtenido de "La Arquitectura Emocional": <http://www.galenusrevista.com/La-arquitectura-emocional.html>

Índice de autores

- Acosta Cardona Luis E. - 7
Acosta Rendón Eduardo - **203**
Aguilar Delgadillo Omar Alejandro - **205**
Aguilar Derek - **154**
Altamirano Flores Yulith Vanessa - **128**
Álvarez Natera Keila - 208
Álvarez Omar - 154
Álvarez Ortega Sebastián – 57
Amaya Parra Guillermo – 28, 33, 40, 66, 72, 78, 98
Arce Luis - 45
Arce-Ruelas S.A. - **136**
Armenta C. J. - **92**
Artiaga Urías Diana Yanei - 223
Avendaño Camacho Alan Manuel – 220
- Barajas Guillen Jesús - **1**
Barajas-Melgoza E. - **132**
Barriga Ramírez Gerardo - **98**
Bastidas Valenzuela Silvana - 108
Botello Nieto Abril – 28, 33
Bracamontes Juan - **168**
Bravo-Hernández A. - 136
Burgoin Valenzuela Lizbeth – 17
- Calderón Claudia – **226, 229, 233, 236**
Camacho Gonzales Aldo Alfredo - 128
Can Bonifacio – 62
Canino Gómez Elena Jannet - **40**
Cañez Dana - 157
Carballo López Gabriela Irene - **78**
Cervantes Balderrama Alexa - 183
Chagoya Enrique - 168
Chávez Mónica - 160
Chavira Maravilla Irene - 217
Collins Estrada César David - **108**
Córdova Estrada Adrian - **183**
Cortez Santiago - 45
Cortez Rodríguez Santiago - **57**
Cota López Norma Alicia - **66**
Cruz M., J. M. - 92
- De Jesús Gabino - 40
De La Cruz Hernández Wencel - 101
Del Águila Velazco Keily Naomi - 108
Díaz Espinosa Jesús Guadalupe - 223
- Díaz Fernanda - 168
Díaz Mendoza Haydee - 66
Duarte Ariza Julia Renée - 108
- Escobar Campos Moisés – **191**
Escobar Moisés - 163
Esparza Trujillo Xairo - 211
Espinoza Bernal Sofía Sarahí – 37, 120
Espinoza Hidalgo Alan – **12, 17**
Espinoza Renee - 168
Espinoza Williamson Verónica Yaneli - 12
Evangelista Viridiana – 150, 154, 157, 160, 163, 168
- Fernández García Elizabeth - 66
Figueroa Elizalde Elizabeth - 211
Figueroa Juvera Nayda Fabiola - 183
Flores Barrera Ricardo Israel - **145**
Flores Duran Gladys Alicia - 211
Flores Velázquez Valeria Ximena - 183
Fragoso Andrade Dennise Belén – 145
Franco Gallegos Mariela De Jesús – **37, 120**
- Gallardo-Rosas C.X. - 136
García Alberto - 168
García Aurora – 229, **233, 236**
García Castañeda Luis Kevin – **180, 199**
García Placencia Hilda Fernanda - 223
García Resendez Emma Karina - 214
García-Machado O. R. - 132
García-Soto L. G. - **111**
Garzón Fontecha Angélica M. - 101
Gómez Rene - 154
Gonzáles Gaxiola Luis Alberto - **123**
González Castro Abryl - **195**
González Vega Jesús Gabriel - 40
González-Ortiz E.F. - 136
Gradilla Santiago Mihael - 195
Guerrero Alejandro - 203
Guillen Palomares Karolina – 180, **188**
Gutiérrez Rocío - **163**
- Hernández Arias Adán - 176
Hernández Estrada Jessica - 217
Hernández Sánchez Viridiana Lissette - 217
Hirata Flores Gustavo Alonso - 20

CIENCIA E INNOVACION
Libro de Artículos de Divulgación Científica de la XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología

Infante Prieto Sergio Omar - 123
Iriqui Velázquez Pablo De Jesús - 220
Islas Sánchez Betzabeth – 223

Jaime Ruiz Félix Eduardo - 205
Jiménez Orozco Manuel – 123
Juárez Herrera Karla Iliana - 12

Landeros Pérez Marysol – **28, 33**
Lara Bahena Danny - 66
Legaspy Zavala Berenice - **141**
Lemus O., T. P. - 92
Leyva Chaidez Martin Alejandro - 220
Lomeli Omar - 45
López Bonilla Oscar Roberto - 108
López Garzón Roque Luis – 171, 205
López Peraza Alejandra - 78
Loya Lara Paola Licel – 12, 163

Magallanes Medina Heriberto - **115**
Marín María Guadalupe - **150**
Marinone Macfarland Alison - 211
Mariscal Osuna Jesús Efrén - 17
Márquez Sáñez Alicia - **101**
Martínez Álvarez José Ángel - 128
Martínez Ruano Gonzalo - **176**
Martínez Zúñiga Géneva Krystel – 78
Martínez-Torres D. H. - 132
Mata Ramírez Jorge Octavio – 20, 37, 62, 72, 191, 195, 205
Menchaca José Miguel - 154
Méndez Karen - 163
Mendoza Herrera Néstor Alejandro - 128
Merecías Sánchez Lisania - 199
Mesa Antonio Aquino - **17**
Miranda Luis - **45**
Molina Z., K. J. - 92
Monroy Ramos Dariana Louan - 217
Montaño Cisneros Gaspar – 83
Morales Ángel Adrián - 205
Morales Cortez Perla E. - 199
Moreno Aréchiga Roberto Alexis - 220
Moreno Darién - 154
Muñoz-Muñoz Franklin - 51
Murillo Esli - 157
Murillo-Escobar M. A. – 111, 132, 136
Murrieta Rico Fabián Natanael – 108, 115

Navarro Victoria Jordán Noé - 223
Núñez Axel - 157

Ochoa Calderón Leslie Jacqueline - 214
Ochoa Salcido Cassandra – 211
Olivares Bañuelos Tatiana Nenetzen -1, 4, 7
Orozco-González D. A. - 111
Osorio Vichique Sofía - 214
Osuna Olguín Luis Oscar - 123

Pacheco Ortega José Alberto - 205
Padilla Jiménez Alejandra - 214
Peña Jesús, Rodríguez Rafael - **160**
Peralta M. Johann E. - 171
Pérez Hernández Margarita Josefina - 208
Pérez Luis L. -1
Pérez Valdez Valeria - 208
Petranovskii Vitalii - 115
Plascencia Ricardo - **157**
Pocoroba Trujillo Fernando - 211
Ponce Isabel – 150, 154, 157, 160, 163, 168
Ptacnik-Hernandez E. - 111

Quintanar Franco Alejandro - 199
Quintero Aarón - 163
Quiñonez De La Rosa Fernanda - 208

Ramírez Santiago - 150
Ramos Herrera Gonzalo - **4**
Ramos Paola - 168
Ramos-Ulloa Devani - **51**
Rangel López Claudia M. – 171, 183, 203
Raygoza Romero Joan Manuel - 141
Reyes Moreno Nayeli - **20**
Reyes Sigarroa Jesús Emigdio - 220
Reyna Gallegos Heberto - 17
Riesgo Hortensia – 17, 171, 195, 203, 205
Rivera Salas Karla Yuviana – 280, 188
Rivera Torres Claudia – **208, 211, 214, 217, 220, 223**
Robles Cuauhtémoc - 226
Rodríguez Robles María Del Mar- 66
Rojas Carlon Xeltzamn – 217
Romero R. Gustavo - **171**
Rosas Esquer Luis Gustavo - 203
Ruiz Arellano Ana Erika – 208, 211, 214, 217, 220, **223**

CIENCIA E INNOVACION
Libro de Artículos de Divulgación Científica de la XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología

Ruiz-Guerrero I. - 132	Toledo Dillian – 154
Salas A. - 62	Torres Herrera Juan Pablo – 123, 128, 141
Salazar Arizaga Pedro Antonio - 214	Torrez Carranza Héctor - 66
Salcedo Eliud - 150	Valadez Andrade Liliana Marlen - 83
Sánchez Macías Alexandra Enrisil - 214	Valdovinos-Morales M.S. - 136
Sanchez-Lopez Juan De Dios - 115	Valenzuela Luis - 150
Sandoval I., G. A. - 92	Vargas V. Eunice – 92
Santana Duarte Alejandra - 17	Vázquez Escobedo Erick Alejandro – 208
Serrano Ruiz Jonathan Josué - 188	Velázquez Ramírez Abdiel – 188
Silva Zyanya – 62	Veliz Mayoral Carlos Gabriel – 220
Solís Ángel - 150	Vidriales Saucedo Isela - 7
Solís Cruz Jesús Ignacio - 195	Villa Miranda Daniella – 72
Solís Juárez Ángel David – 37, 120	Villa Torres Carlos F.- 171, 205
Soto Castañeda Gerardo – 37, 120	Villarreal Sánchez Rubén César -1, 4, 7
Soto Gerardo – 45	Villegas-López R. - 136
Tabares De León Deborah Leticia - 128	Zamarripa Topete José De Jesús – 28, 33, 123, 128, 141
Talavera Chan Vianey – 280, 288	Zamora Ramírez José Luis – 195
Tamayo Pérez Ulises Jesús – 38, 40, 120	Zamudio Vega Laura Susana – 229, 233, 236
Tirado González Heriberto – 180, 199	
Tiznado Martínez Oscar - 203	

Índice de palabras clave

Aceite – 160
Aceite esencia - 163,
Aceites esenciales - 150
Aceleración – 17, 199, 203
Acetona - 168
Acústica - 62
Adolescencia – 145
Agua de mar - 40
Aguas residuales – 7
Aisladores sísmicos - 176
Alcance máximo – 199
Alcohol - 108
Alcohol polivinílico (pva) - 51
Algoritmo - 171
Aliento – 108
Aloe vera - 51
Alojamiento web - 123
Amoníaco- 40
Anaeróbico - 157
Android - 132
Ángulo de brewster - 37
Ángulo de inclinación - 199
Antiséptico- 4
Aplicación móvil - 132
Aprendizaje - 66, 183
Aprendizaje por pares - 145
Arduino – 108, 111, 136, 141
Aritmética - 183
Arquitectura Emocional - 236
Arquitectura Moderna - 226
Arquitectura religiosa - 233
Arte – 211, 220
Atardeceres - 233
Automatización - 136
Automóvil - 141

Bacterias - 7
Bases de datos – 123
Biodegradable - 78
Bionanomateriales- 51
Bioplástico - 154
Bioprospección- 7
Blanco - 57

Cactáceas- 4
Campo electromagnético - 205
Campos – 195
Caseína - 154
Catabólico - 157
Celda unitaria – 92
Cerveza artesanal - 98
Cinemática- 17
Ciudad – 229
Clinoptilolita - 92
Colores - 183
Compresión - 12
Computación - 171
Comunicación espacial - 236
Control - 136
Corriente eléctrica - 120
Cromo - 101
Cultura – 211, 214
Cultura y arte - 208

Degradación - 7
Depósito - 57
Desarrollar - 128
Destilación por arrastre de vapor - 150
Dibujo – 226
Difracción de rayos x - 92
Diseñar - 128
Disolvente – 168
Display - 108
Distancia – 141, 188

Ebc - 98
Ecológico – 111
Educación – 183
Egipto - 214
Ejecutar - 171
Electricidad - 195
Electrohilado - 51
Energía calorífica - 12
Energía eléctrica - 12
Energía mecánica - 12
Erosión iónica -101
Escritura cuneiforme - 217
Espectroscopia de rayos x de energía dispersa - 92

CIENCIA E INNOVACION
Libro de Artículos de Divulgación Científica de la XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología

Estabilidad - 136	Material didáctico - 66
Estacionamiento - 141	Medición de frecuencia - 115
Estructura cristalina - 92	Memorama – 208
Evasión - 128	Mesopotamia – 217
Expansión - 12	Metales pesados - 7
Expresión - 236	Micelas - 154
Extracción por disolvente – 150	Micorriza-1
Extracto - 150	Microbalanza de cuarzo - 115
	Microcontrolador - 128
Fermentación - 157	Microorganismos - 7
Fertilizante -1	Microscopía electrónica de barrido - 92
Flujo - 57	Mitología griega - 208
Fotolitografía - 101	Motor a pasos – 136
Fotones – 205	Motor stirling - 17
Fotos 360° - 132	Móvil - 111
Fragancia – 163	Movimiento - 188
	Movimiento Moderno - 233
Giroscopio - 132	
Grasas - 160	Nanotubos – 28, 33
	No biodegradable - 168
Horario estudiantil – 132	Nopal – 4, 78
	Nube personal de Nextcloud - 123
Ibus - 98	Números aleatorios - 183
Iluminación natural – 233	
Índice de refracción - 57	Occidente - 233
Información profesiográfica - 145	Ondas - 37
Inhibición bacteriana- 4	Ondas electromagnéticas - 205
Instrucciones - 171	Ondas sonoras - 62
Invernadero automatizado - 111	Orgánico - 157
Iones hidroxilo - 108	Orientación vocacional - 145
Iso-octano – 98	Óxido de cromo - 101
Jabón - 160	Paralelepípedo rectangular - 180
Jeroglíficos – 214	Patrimonio arquitectónico - 229
Juego de lotería – 220	Patrón de difracción - 92
Juegos - 66	Pegamento - 154
Juguetes didácticos - 223	Película anti-reflejante - 83
	Película delgada – 28, 33
Láser - 62	Perfume - 163
Led - 108	Periodo fundamental - 176
Lentes oftálmicas – 83	Pictogramas - 217
Levadura – 157	Pirotardante- 28, 33
Luminiscencia- 20	Plano - 188
	Plantas - 111
Magnetismo - 195	Plasma - 57
Mapa UABC - 132	Plástico de un solo uso - 78
Máscaras - 101	Polarización - 37
Material alternativo – 78	Poliestireno - 168

- Polivinil pirrolidona (pvp) - 51
 Potenciómetro - 108
 Preescolar - 183
 Prehistoria – 220
 Producción -1
 Programación – 171, 183
 Programador – 171
 Programar - 128
 Propulsión – 203
 Protoboard - 108
 Proyección - 62
 Proyecto - 199
 Pulverización catódica - 101

 Rayos x - 92
 Reciclado - 168
 Recubrimientos ópticos - 83
 Regulador de voltaje – 120
 Relación - 188
 Relevador - 111
 Reloj didáctico – 223
 Rentabilidad - 1
 Resonancia - 176
 Retardante de llamas – 28. 33
 Rigidez estructural – 176
 Robot - 128
 Robot Diferencia – 128
 Rompecabezas del abecedario - 223

 Saponificación - 160
 Seguridad vial – 141
 Sensor – 40, 108, 115, 128
 Sensor de luz - 136
 Sensor de temperatura - 136
 Sensor ultrasónico - 141
 Servidor – 111, 123
 Silicio - 57
 Síntomas - 108
 Sistema operativo - 123
 Sociología urbana - 236
 Sol-gel – 20
 Sonido - 62
 Sputtering - 57
 Srm - 98
 SSL - 123
 Superficie – 180
 Sustrato- 57

 Teléfono celular - 132
 Templo japonés - 211
 Teoría del Diseño - 236
 Tiempo – 188
 Tiro parabólico - 199
 Trabajo cíclico – 12
 Transformador - 120
 Transistor - 120
 Transmisión- 37

 Unidad de estado sólido - 123
 Unidimensional - 188
 Unix - 123

 Velocidad – 17, 199, 203
 Voltaje – 108, 120
 Volumen - 180
 Yag – 20

 Zeolita – 92