



Departamento de posgrados

Maestría en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo

“Manual de Agentes Carcinógenos de los Grupos 1 y 2 A de la IARC, de interés ocupacional en la industria de la cerámica del Cantón Cuenca 2018.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Magíster en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo

Autora: Md. Johanna Elizabeth Cobos Castro.

Director:

Dr. Jorge Luis García Alvear

Cuenca, Ecuador 2019.

DEDICATORIA

Dedico este esfuerzo a mi familia, pilar fundamental de mi vida, supieron estar a mi lado todo el tiempo y me brindarme su apoyo incondicional, y son los principales protagonistas de este sueño alcanzado.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme dar un paso más en mi vida profesional, a mi familia por apoyarme en todo momento, a la Universidad del Azuay por ayudarme a crecer en mi profesión, a mis queridos profesores por brindarme sus conocimientos y por su gran generosidad hacia mí y finalmente a mis amigos y compañeros por su amistad y cariño durante este tiempo.

RESUMEN

Es fundamental relacionar el desarrollo del cáncer a la exposición laboral a agentes cancerígenos y determinarlo como un factor de riesgo, así podremos definir al cáncer como una enfermedad ocupacional, son varias las sustancias químicas utilizadas en la industria cerámica y son muchos los trabajadores expuestos a sustancias con efectos nocivos durante su jornada de trabajo y a lo largo de su vida laboral.

En Ecuador existe el Decreto Ejecutivo 513 en donde se habla de enfermedad ocupacional y los cinco criterios para su calificación, pero lamentablemente como en otros países de Latinoamérica nuestro país no posee una guía de carcinógenos ni protocolos de diagnóstico de dicha patología.

Al no existir información sobre agentes carcinógenos en nuestros ambientes laborales, se pretende realizar un Manual de los agentes carcinógenos de los grupos 1 y 2A de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) presentes en el ambiente laboral de las Industrias cerámicas del Cantón Cuenca. Además, servirá como base para posteriores investigaciones sobre este tema, y posiblemente la elaboración del CAREX Ecuador.

PALABRAS CLAVE: agente carcinógeno, carcinogénesis, cáncer, IARC.

ABSTRACT

It is essential to relate the development of cancer to occupational exposure to carcinogens and determine it as a risk factor. Thus, cancer can be defined as an occupational disease. There are several chemical substances used in the ceramic industry and many workers are exposed to substances with harmful effects during their work day and throughout their working life.

In Ecuador, Executive Decree 513 talks about occupational disease and the five criteria for its qualification. As in other Latin American countries, our country does not have a guide for carcinogens or diagnostic protocols for this pathology.

In the absence of information on carcinogens in our work environments, a Manual of the carcinogens of groups 1 and 2A of the International Agency for Research on Cancer (IARC) present in the work environment of the Ceramic Industries of Cuenca was developed. In addition, it will serve as a basis for further research on this topic and possibly the development of CAREX for Ecuador.

KEYWORDS: carcinogen, carcinogenesis, cancer, IARC.



Translated by
Ing. Paúl Arpi

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT AND KEYWORDS	v
Índice de tablas y gráficos:	vii
Índice de grafico:	viii
CAPITULO 1	1
1.1 Introducción	1
1.2 OBJETIVOS	6
1.2 Objetivo general	6
1.3 Objetivos específicos	6
CAPITULO 2: MATERIALES Y METODOS.....	7
2.1 Materiales y métodos	7
2.2 Métodos técnicas e instrumentos de recolección de datos	7
2.3 Procedimientos	7
2.4 Diseño del muestreo o experimentos y análisis estadísticos	8
2.5 Variables	8
2.6 Criterios de inclusión	8
2.7 Criterios de exclusión	8
2.8 Plan de tabulación y análisis	8
2.9 Consideraciones éticas	9
CAPITULO 3: RESULTADOS	10
3.1 Resultados obtenidos	10
Exposición.	13
3.2 Manual de Agentes Carcinógenos de los Grupos 1 Y 2A de la IARC, en la Industria Cerámica del Cantón Cuenca	16
3.2.1 Presentación	16
3.2.2 Introducción.....	18
3.2.3 Clasificación de agentes carcinógenos.....	19
3.2.4 Generalidades sobre el cáncer ocupacional	21
3.2.5 Importancia del cáncer como posible enfermedad ocupacional en Ecuador	24
3.2.6 Generalidades del Marco Legal nacional, referente a la exposición a carcinógenos en los ambientes laborales	26
3.2.7 Criterios de selección de los agentes carcinógenos	27
3.2.8 ¿Cómo utilizar este manual?	28

CAPITULO 4: DISCUSIÓN.....	36
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	41
RECOMENDACIONES	44
CAPITULO 6: BIBLIOGRAFIA.....	45
CAPITULO 7. ANEXOS.....	48

Índice de tablas y gráficos:

Tabla 1. Caracterización de los trabajadores que laboran en la Industria Cerámica por sexo, Cuenca, 2018.....	17
Tabla 2. Distribución de los trabajadores que laboran en la Industria Cerámica según sección de trabajo y sexo, Cuenca, 2018.....	18
Tabla 3. Distribución de los trabajadores por sección de trabajo, clasificado por edad, tiempo de trabajo y tamaño de la empresa, Cuenca, 2018 (parte A).....	19
Tabla 4. Distribución de los trabajadores por sección de trabajo, clasificado por edad, tiempo de trabajo y tamaño de la empresa, Cuenca, 2018 (parte A).....	19
Tabla 5. Caracterización de los trabajadores expuestos de las empresas cerámicas, Cuenca, 2018.....	20
Tabla 6. Distribución de trabajadores según la cantidad de agentes carcinógenos a los cuales se encuentran expuestos, Cuenca, 2018.....	21
Tabla 7. Características de los agentes carcinógenos y distribución según sexo, Cuenca, 2018.....	22
Tabla 8. Clasificación de agente según sección de trabajo, Cuenca, 2018.....	22
Tabla 9. Criterios de inclusión de agentes para la elaboración del Manual de agentes carcinógenos en la Industria Cerámica del Cantón Cuenca, 2018.....	35
Tabla 10. Caracterización del agente cromo utilizado en la Industria Cerámica, Cantón Cuenca, 2018.....	39
Tabla 11. Caracterización del agente níquel utilizado en la Industria Cerámica, Cantón Cuenca, 2018.....	40
Tabla 12. Caracterización del agente plomo utilizado en la Industria Cerámica, Cantón Cuenca, 2018.....	41
Tabla 13. Caracterización del agente sílice utilizado en la Industria Cerámica, Cantón Cuenca, 2018.....	42

Tabla 1. Caracterización de variables, del Manual de agentes Carcinógenos en la Industria Cerámica, Cuenca, 2018..... .55

Tabla 2. Formulario de recolección de datos.....56

Índice de grafico:

Grafico N° 1: Incidencia de las neoplasias por Sexo, en Ecuador 2012.....30

CAPITULO 1

1.1 Introducción

La presencia de yacimientos de arcilla, cuarzo y caolín en nuestra provincia, nos hace la más importante productora de estos recursos, según datos del INEC 2008 el mayor número de establecimientos mineros se ubican en la sierra y el Azuay abarca la mayor cantidad de industrias manufactureras en el país representando el 67% y específicamente de cerámica constituye el 37% según la Superintendencia de Compañías, y esto es considerable puesto que el sector manufacturero se ubica en el cuarto lugar de las empresas del sector económico productivo del país según el INEC datos 2019, Cuenca constituye la mayor referencia de fabricación de cerámica del país, aquí se concentra la fabricación de casi 2'400.000m² de cerámica mensualmente según datos reportados por la Cámara de Industrias, cuyos productos abarcan recubrimientos de pisos y paredes (cerámica plana), vajillas, sanitarios, macetas, y cerámica decorativa para diversos ambientes. La cerámica de nuestra provincia ha llegado a mercados nacionales e internacionales, debido a que posee altos estándares de producción y calidad, lo que hace que se incremente la producción diaria y se aumenta la exposición de los trabajadores de este sector industrial.

Durante el proceso de la fabricación de cerámica, se da los procesos de molienda, atomización, prensado, esmaltado, decoración, clasificación y embalaje (producto terminado), teniendo en cuenta que cada uno de estos procesos involucran diferentes sustancias químicas y materia prima a las cuales los trabajadores están expuestos. Conocido esto se crea la necesidad de la investigación de la relación entre la exposición laboral y la posibilidad de desarrollo de cáncer ocupacional, con el fin único de crear un precedente en

estos ámbitos y llegar al conocimiento de la relación causal y concientizar la protección a la población expuesta como lo son los trabajadores.

Para la decoración de las distintas piezas cerámicas dentro de la industria se utilizan pigmentos los que se colocan sobre el bizcocho, para luego aplicar el esmalte estos materiales indispensables dentro del proceso de producción de cerámica contienen agentes carcinógenos establecidos. Los óxidos de ciertos metales producen colores en los esmaltes de cerámica; los pigmentos utilizados son *mezclas calcinadas* de óxidos como: óxido de hierro, óxido de cromo (carcinógeno), manganeso, cobalto, monóxido de níquel verde (carcinógeno), monóxido de níquel negro (carcinógeno); acompañados en ocasiones con elementos que actúan como *modificantes de colores* como (óxidos de zinc, óxido de calcio, estaño, titanio, etc.). Además, se les agrega *estabilizantes de color* como óxido de aluminio, sílice (carcinógeno) y el óxido de zirconio. Dentro de los óxidos *fundentes* que actúan como modificadores del color se utilizan óxido de plomo (carcinógeno), feldespato, carbonato de calcio. (Gayo, 2017)

Los colores que aportan estos óxidos de metales son: óxido de hierro un color rojo o café, óxido de cromo un color verde, óxido de cobalto azul, además se utilizan esmaltes transparentes que contienen plomo, el cual es el más utilizado para respetar y resaltar los colores de algunos pigmentos, existen algunos esmaltes transparentes sin plomo. Las piezas cerámicas elaboradas con esmalte a base de plomo pueden contenerlo entre un 5 % hasta un 60% (Heras 2017); Los trabajadores más expuestos a este tipo de agentes son los que se encuentran en el área de esmaltado y serigrafía, aunque las personas que laboran en el área de laboratorio también se exponen, así como los de control de calidad. Los esmaltes cerámicos además de otorgarle color y vitalidad y elegancia a los productos cerámicos elaborados, le confieren alisado superficial e impermeabilización para mejorar su resistencia a usos finales de las cerámicas, vajillas, macetas, pisos, etc., por todo esto el rol del esmaltado y serigrafía de las cerámicas es crucial.

El cáncer tiene etiología multifactorial, surgiendo de la combinación de factores genéticos y no genéticos; los factores ambientales tienen influencia en el desarrollo de cáncer, entre los que destacan: tabaquismo, consumo de alcohol, sedentarismo, dieta no adecuada y la exposición laboral a varias sustancias potencialmente carcinógenas. (Partanen, 2009)

Las neoplasias ocupacionales son prevenibles, estos nos impulsan a desarrollar este estudio destacando grupos importantes de trabajadores expuestos, se requiere determinar los agentes causantes de cáncer en el lugar de trabajo, los cuales pueden ser: químicos (agentes usados en procesos y operaciones, y residuos), físicos (energías, radiaciones, polvos y fibras), o biológicos e infecciosos (bacterias, virus, hongos y parásitos). (Partanen, 2009)

Es por eso que la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC) ha clasificado los agentes laborales con potencialidad de producir cáncer en animales y humanos, reportando los grupos 1, 2 A ,2 B, 3 y 4 los mismo que se están detallados en el Manual de Agentes Carcinógenos en el Capítulo 3.

Según datos de la Organización Panamericana de la Salud y de la OMS, aproximadamente del 40% de los fallecimientos por cáncer en las Américas se producen en forma prematura, se observó que, en el año 2009, fallecieron 530.938 personas de 30 a 69 años. Por otro lado, muchas personas que han sobrevivido al cáncer seguirán necesitando atención y cuidados a lo largo de su vida, por lo cual es necesario actuar para prevención de esta enfermedad ya que disminuye la productividad de la población económicamente activa y afecta a la economía familiar e incrementa gastos públicos en salud. (Espinoza, 2017)

En Ecuador no existe registro que permita identificar la cantidad y características de la población laboral expuesta a los carcinógenos ocupacionales y su distribución por sectores económicos, género, sector formal

de la economía y perfil de exposición; por ello la propuesta de utilización de la metodología epidemiológica denominada sistema internacional de información sobre la Exposición Ocupacional a Agentes Carcinógenos conocida como CAREX (carcinogen exposure), constituye un proyecto ambicioso y útil. Este trabajo pretende dar el primer paso en la elaboración de un Manual de Agentes Cancerígenos de los Grupos 1 y 2A (IARC) para la industria de la cerámica. (Partanen, 2009)

El presente trabajo de tesis, se organiza como se detalla a continuación:

En el Capítulo 1, se presenta una introducción a la realidad de las empresas cerámicas en nuestro cantón, un breve preámbulo del proceso de producción de los productos cerámicos como vajillas, macetas, recubrimiento de pisos, etc., luego una descripción de los pigmentos y esmaltes cerámicos con las cuales se desarrolló la investigación. Se detalla además información sobre cáncer ocupacional, la clasificación de la IARC, además de una breve descripción de las estadísticas de cáncer a nivel internacional y la realidad a nivel de nuestro país.

En el Capítulo 2, se describe la metodología de trabajo implementada: los materiales, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimientos aplicados, diseño del muestreo, criterios de inclusión y exclusión, además hace referencia al plan de tabulación y análisis.

En el Capítulo 3, se detallan los resultados mediante un análisis estadístico con tablas, con su respectiva interpretación, además se presenta un manual de Agentes Carcinógenos de la industria cerámica del Cantón Cuenca, 2018 en el cual se describen los agentes carcinógenos detectados en las empresas cerámicas de nuestro Cantón, se describe la clasificación de la IARC, los criterios de clasificación, así como las generalidades del Cáncer ocupacional y

la importancia como posible enfermedad en Ecuador, con referencias de la normativa legal vigente para este tema.

En el Capítulo 4 se aborda una discusión sobre los agentes carcinógenos en estudio y la repercusión con el cáncer asociado detallada en las monografías de la IARC, y demás información a nivel internacional sobre cada agente específico.

El Capítulo 5, se puntualizan las conclusiones finales obtenidas del presente trabajo de tesis, se emprende la posibilidad de actualizaciones que se puedan realizar en el tema de cáncer ocupacional en el Ecuador y se incluyen las recomendaciones respectivas.

En el Capítulo 6, se citan las referencias bibliográficas utilizadas.

Finalmente, en el Capítulo 7, se incluyen anexos importantes.

1.2 OBJETIVOS

1.2 Objetivo general:

Elaborar un Manual de Agentes Carcinógenos industriales de los Grupos 1 y 2A de la IARC (Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer) en la industria de la cerámica del Cantón Cuenca - Ecuador en el año 2018.

1.3 Objetivos específicos:

- Determinar y clasificar a las empresas en pequeñas, medianas y grandes de la industria de la cerámica en Cuenca.
- Examinar la información brindada por la matriz de riesgos de las empresas.
- Identificar los principales Agentes Carcinógenos de los grupos 1 y 2 A de la IARC en las plantas industriales de la cerámica.
- Comparar la información recolectada de cada empresa con los datos proporcionados por la IARC.
- Caracterizar la población expuesta a los Agentes Carcinógenos en las empresas Cerámicas, por edad, sexo, puesto de trabajo, y tiempo de trabajo en la empresa.
- Determinar la relación entre la exposición ambiental laboral a ciertos agentes identificados como carcinógenos en la IARC y la probabilidad de desarrollar cáncer en la población expuesta.

CAPITULO 2: MATERIALES Y METODOS

2.1 Materiales y métodos

- Tipo de estudio: Descriptivo.
- Investigación exploratoria con enfoque cuantitativo.

2.2 Métodos técnicas e instrumentos de recolección de datos

Método: Encuesta (ANEXO 1).

Técnica: Revisión Documental.

Instrumento: Matriz de recolección de datos (ANEXO2).

2.3 Procedimientos

- a. Determinación del universo.
- b. Se envió correos electrónicos a cada empresa del sector industrial cerámico
- c. Solicitud formal de información laboral mediante oficio a las empresas según el sector industrial, información sobre el personal, matriz de riesgo, procesos productivos de la empresa.
- d. Se realizaron reuniones informativas con los directivos de las empresas.
- e. Se relacionó los agentes cancerígenos de cada empresa con la Agencia Internacional para la investigación sobre el Cáncer (IARC) del Grupo 1 y 2A.
- f. Se elaboró la tabulación de datos y determinación de los agentes cancerígenos en las industrias cerámicas.
- g. Se realizó el análisis estadístico correspondiente.

2.4 Diseño del muestreo o experimentos y análisis estadísticos

2.4.1 Área de estudio: Industrias de la cerámica del Cantón Cuenca 2018.

2.4.2 Investigación universo y muestra:

Se investigó al total de trabajadores que conforman cada una de las empresas de la industria de la cerámica del Cantón Cuenca que aceptaron participar en este estudio, durante el año 2018, en total de investigaron a 505 trabajadores de 3 empresas de la ciudad de Cuenca.

2.5 Variables

Las variables utilizadas en el presente estudio son: edad, sexo, tiempo de trabajo, puesto de trabajo (al existir diversidad en puestos de trabajo: clasificador, instrumentista, operario, supervisores, torneros, etc. Se realizó una identificación y clasificación de trabajadores según el proceso (Sección) al que pertenecían), agentes carcinógenos utilizados en la industria cerámica del cantón cuenca, los grupos 1 y 2A de la IARC y posible cáncer asociado.

2.6 Criterios de inclusión

Empresas Cerámicas que consten en el registro de la Cámara de Industrias y Comercio del Cantón Cuenca-Ecuador.

2.7 Criterios de exclusión

- Empresas que no entreguen información
- Empresas que no deseen participar
- Empresas que no se encuentren dentro del Cantón Cuenca.

2.8 Plan de tabulación y análisis

Los datos recolectados serán ingresados en una base de datos diseñada para elaboración, presentación y análisis; los mismos que serán resumidos

en tablas o gráficos. Las variables cualitativas se analizarán mediante porcentajes y frecuencia absoluta, se procesó la información en el programa estadístico SPSS 25, se utilizó el recurso de respuesta múltiple, además la edición de tablas se elaboró en el programa Excel.

2.9 Consideraciones éticas

Nos regimos a las “Normas Éticas para investigaciones con sujetos humanos” impuestas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), lo que garantiza protección de los trabajadores que participarán en el presente estudio.

Para la realización del proyecto, se obtendrá autorización de cada una de las empresas de la industria de cerámica; garantizando la confiabilidad y confidencialidad de la información.

CAPITULO 3: RESULTADOS

3.1 Resultados obtenidos

El análisis de presencia de carcinógenos se realizó con 505 trabajadores del área de producción de 3 industrias de la cerámica del Cantón Cuenca, según la clasificación de la INEC dos grandes y una pequeña. Las dos terceras partes eran hombres (66.1%) y la tercera parte restante mujeres (33.9%), con edades comprendidas entre los 21 y 65 años ($M = 39.0$ $DE = 8.5$); el grupo etario de pertenencia de los participantes (adultos jóvenes o maduros), prácticamente estaban en relación 1:1. El 95% de los participantes pertenecían a empresas grandes.

En la empresa 1G la mayoría de colaboradores eran hombres y en la 2A mujeres; el tiempo de trabajo oscilaba entre 3 meses y 24 años 8 meses y casi el 50% tenía más de 10 años de experiencia en la empresa. En la tabla 1 se puede observar la información detalladamente se puede observar que las dos terceras partes del grupo de mujeres tenían más de 10 años en su puesto de trabajo.

		Sexo				Total n=505	
		Hombres n=334		Mujeres n=171			
		n	%	n	%	n	%
Grupo etario (n=502)	Adulto Joven	185	55,4	76	44,4	261	51,7
	Adulto Medio	148	44,3	93	54,4	241	47,7
	No Contesta	1	0,3	2	1,2	3	0,6
Empresa	1G	232	69,5	54	31,6	286	56,6
	2A	86	25,7	108	63,2	194	38,4
	3M	16	4,8	9	5,3	25	5,0
Tamaño de empresa	Grande	318	95,2	162	94,7	480	95,0
	Pequeña	16	4,8	9	5,3	25	5,0
Tiempo de trabajo (n=457)	<1 año	4	1,2	3	1,8	7	1,4
	1-4 años	85	25,4	21	12,3	106	21,0
	5-9 años	74	22,2	23	13,5	97	19,2
	>10 años	136	40,7	111	64,9	247	48,9

	No contesta	35	10,5	13	7,6	48	9,5
Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos Elaboración: La Autora							

Al existir diversidad en puestos de trabajo: clasificador, instrumentista, operario, supervisores, torneros, etc. Se realizó una identificación y clasificación de trabajadores según el proceso (Sección) al que pertenecían. En la tabla 2 se muestra la distribución de los trabajadores por sexo en las diferentes secciones encontrando que los hombres se ubican más en los puestos de trabajo de esmaltes (18%), prensado y moldeado (15%), secado y pulido (11%), hornos (9%), mientras que la mujeres se ubican más en la sección serigrafía (18%), moldeado (16,4%), secado y pulido (16%).

Sección	Sexo				Total N=505	
	Hombres n=334		Mujeres n=171		n	%
	n	%	n	%		
Atomizado	17	5,1	4	2,3	21	4,2
Clasificación y embalado	22	6,6	15	8,8	37	7,3
Hornos	30	9,0	3	1,8	33	6,5
Esmaltes	60	18,0	18	10,5	78	15,4
Laboratorio Y Control de Calidad	21	6,3	11	6,4	32	6,3
Molienda de la materia prima	21	6,3	2	1,2	23	4,6
Otros	34	10,2	8	4,7	42	8,3
Prensado y moldeado	53	15,9	28	16,4	81	16,0
Secado y Pulido	37	11,1	28	16,4	65	12,9
Selección y Preparación de la materia prima	19	5,7	22	12,9	41	8,1
Serigrafía	20	6,0	32	18,7	52	10,3
Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos Elaboración: La Autora						

Del total de trabajadores expuestos la mayoría trabajaban en la sección de prensado y moldeado (16%), esmaltes (15.4%), secado y pulido (12.9%), serigrafía (11%).

Las tablas 3 y 4 se puede observar la distribución de participantes en cada sección de trabajo según la edad, el tiempo de trabajo y el tamaño de la empresa.

Tabla 5. Distribución de trabajadores por sección de trabajo, clasificado por edad, tiempo de trabajo y tamaño de la empresa, Cuenca 20128. (parte a)											
Característica		Atomizado n=21		Clasificación y embalado n=37		Hornos n=33		Esmaltes n=78		Laboratorio y control de calidad n=32	
		N	%	n	%	n	%	N	%	n	%
Edad	Adulto Joven	17	81	16	43,2	17	51,5	42	53,8	16	50
	Adulto Medio	4	19	21	56,8	16	48,5	36	46,2	16	50
Tiempo	<1 año	0	0	1	2,7	0	0	1	1,3	0	0
	1-4 años	9	42,9	7	18,9	3	9,1	9	11,5	9	28
	5-9 años	4	19	4	10,8	8	24,2	20	25,6	4	13
	>10 años	4	19	22	59,5	16	48,5	38	48,7	13	41
Tamaño de empresa	Grande	19	90,5	35	94,6	31	93,9	76	97,4	31	96,9
	Pequeña	2	9,5	2	5,4	2	6,1	2	2,6	1	3,1

Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos
Elaboración: La Autora

Tabla 6. Distribución de trabajadores por puesto de trabajo, clasificadas por edad, tiempo de trabajo y tamaño de la empresa (parte b)													
Característica		Molienda de la materia prima n=23		Otros n=42		Prensado y moldeado n=83		Secado y pulido n=65		Selección y preparación n=41		Serigrafía n=52	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Edad	Adulto Joven	13	56,5	17	40,5	44	54,3	35	53,8	23	58	21	40,4
	Adulto Medio	10	43,5	15	35,7	37	45,7	28	43,1	17	43	31	59,6
Tiempo	<1 año	0	0	0	0	3	3,9	1	1,5	1	3	0	0
	1-4 años	8	34,8	6	14,3	23	29,9	13	20	9	24	10	19,2
	5-9 años	3	13	9	21,4	16	20,8	16	24,6	6	16	7	13,5
	>10 años	12	52,2	22	52,4	35	45,5	33	50,8	21	57	31	59,6
Tamaño de empresa	Grande	21	91,3	42	100	75	92,6	63	96,9	37	100	50	96,2
	Pequeña	2	8,7	0	0	6	7,4	2	3,1	4	10,8	2	3,8

Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos
Elaboración: La Autora

Exposición.

Por otra parte, considerando el total de expuestos, la proporción de hombres y mujeres se comportaba similar a la distribución general de participantes, además la mayoría era de la empresa grande "1G" y pertenecían a las áreas de prensado y moldeado (20%), secado y pulido (16%), esmaltes (19%) y serigrafía (13%). Los detalles se pueden ver en tabla 5.

Tabla 7. Característica de los trabajadores expuestos de las empresas cerámicas, Cuenca, 2018				
Característica		n	% del total por grupo	% de expuestos (n=397)
Sexo	Hombres	251	75.2	63,2
	Mujeres	146	85.38	36,8
Empresa	1G	215	75.2	54,2
	2 A	161	82.9	40,6
	3M	21	84.0	5,3
Grupo etario	Adultos jóvenes	214	82.0	53.9
	Adultos medios	180	74.7	45.3
Tiempo en la empresa	<1 año	6	85.7	1.8
	1-4 años	91	85.8	22.9
	5-9 años	77	79.4	19.4
	>10 años	188	76.1	47.4
Sección	Atomizado	21	100	5,3
	Esmaltes	78	100	19,6
	Laboratorio y control de calidad	32	100	8,1
	Molienda de la materia prima	23	100	5,8
	Otros	3	7.1	0,8
	Prensado y moldeado	81	100	20,4
	Secado y pulido	65	100	16,4
	Selección y preparación de la materia prima	41	100	10,3
	Serigrafía	52	100	13,1
Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos Elaboración: La Autora				

Además, se encontró que el 78.5% de los colaboradores (n=397) se encontraban expuestos a agentes carcinógenos del grupo 1 y grupo 2A según la clasificación de la IARC. El 7.1% de personas que pertenecían a “otros” (mantenimiento, supervisión, jefes de área, etc.) se encontraban expuestos. Más de la mitad (58,9) de los colaboradores tenían contacto con sílice (46.3%), el 32,75% se expone de manera simultánea a tres agentes (cromo, plomo y níquel) y el 8,31% restante a los 4 carcinógenos de forma simultánea. Detalles en la tabla 6.

Tabla 8. Distribución de trabajadores según la cantidad de agentes carcinógenos a los cuales se encuentran expuestos, Cuenca 2018.								
Cantidad de carcinógenos	Carcinógenos	N	% del total n=505	Hombres		Mujeres		% de expuestos n=397
				N	%	n	%	
1	Sílice	234	46,3	150	37,8	84	21,2	58,94
3	Cromo, Plomo, níquel.	130	25,7	80	20,2	50	12,6	32,75
4	Sílice, cromo, plomo, níquel.	33	6,5	21	5,3	12	3,0	8,31
	Ninguno	108	21,4	83		25		-

Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos
Elaboración: La Autora

En la tabla 7 se puede observar que prácticamente la mitad de los trabajadores tenían contacto con sílice agentes del grupo 1 que podría provocar cáncer de pulmón, esta misma cantidad de trabajadores desde otra perspectiva representan las dos terceras partes de los expuestos.

Por otra parte, se observó que el 67,3 % de los trabajadores se encuentran expuestos al sílice, agente carcinógeno del Grupo 1 de la IARC; y aproximadamente el 40% de las personas en su actividad laboral se exponían a agentes del grupo 1: Compuestos de cromo (VI), asociado principalmente a cáncer pulmonar y del grupo 2A: compuestos de plomo, asociado con cáncer de pulmón y estómago, y al níquel asociado a cáncer pulmonar.

Es importante señalar que los trabajadores tenían exposiciones múltiples, además quienes tenían exposición coincidían en sus agentes.

Grupo IARC	Agente	Cáncer	N	% del total n=505	Hombres		Mujeres		% de expuestos n=397
					n	%	n	%	
1	Sílice	Pulmón	267	52,9	171	43,1	96	24,2	67,3
1	Compuestos de cromo (VI)	Pulmón, cavidad nasal y seno paranasal.	163	32,3	101	25,4	62	15,6	41,1
2 A	Plomo	Pulmón, Estómago	163	32,3	101	25,4	62	15,6	41,1
2 A	Níquel	Pulmón	163	32,3	101	25,4	62	15,6	41,1

Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos
Elaboración: La Autora

La tabla 8 muestra a que agentes están expuestos los colaboradores de cada sección de trabajo. La persona expuesta que pertenece a clasificación y embalado y todos los trabajadores de laboratorio y calidad estaban expuestos a todos los agentes de forma simultánea.

Agente carcinógeno	Atomizado	Esmaltes	Laboratorio y Control de calidad	Molienda	Otros	Prensado y moldeado	Secado y pulido	Selección y preparación de la materia prima	Serigrafía
Sílice	X	-	X	X	X	X	X	X	-
Cromo	-	X	X	-	-	-	-	-	X
Plomo	-	X	X	-	-	-	-	-	X
Níquel	-	X	X	-	-	-	-	-	X

Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos
Elaboración: La Autora

3.2 Manual de Agentes Carcinógenos de los Grupos 1 Y 2A de la IARC, en la Industria Cerámica del Cantón Cuenca.

3.2.1 Presentación

Desde un punto de vista epidemiológico, para explicar el desarrollo de distintas enfermedades, en este caso puntual de cáncer ocupacional, amerita establecer la relación existente entre la exposición laboral a agentes carcinógenos y el desarrollo de cáncer en el del trabajador expuesto. Para lograr esto la IARC se basa en evidencia científica suficiente para identificar a ciertos agentes como carcinógenos y agruparlos según su relación con carcinogénesis en humanos. Para el desarrollo de la enfermedad dependerá de varios factores como la frecuencia de la exposición, así como la duración, la intensidad, condiciones del trabajo, uso de equipos de protección atenuantes de la exposición, vías de ingreso al cuerpo humano y los hábitos del trabajador.

En nuestro país, no se dispone de estadísticas de cáncer ocupacional, a pesar de que el cáncer como enfermedad ocupacional ya ha sido descrito desde hace décadas en otros lugares. Esto podría deberse al desconocimiento existente de: los factores de riesgo ocupacional, la población más expuesta y con más probabilidad de desarrollar cáncer y los métodos y técnicas diagnósticas que deben usarse para su detección. (Leon, 2006)

En nuestra realidad, al poseer gran demanda de productos cerámicos se incrementa la producción, por lo que, se ve la necesidad de llevar a cabo estudios de la exposición de los trabajadores a diferentes agentes químicos, materia prima, etc., y además se crea la necesidad de establecer la posibilidad de que estos agentes mencionados tengan potencial carcinógeno, para lo cual se cotejara con los datos proporcionado por la IARC y de esta manera poder, establecer cuáles serían los agentes utilizados en la industria cerámica con mayor impacto en la salud de la población trabajadora.

Esta realidad de desconocer las estadísticas de cáncer ocupacional es similar en otros países de América Latina, por lo que no se puede llevar a cabo ni recomendar las medidas preventivas adecuadas para la disminución de la incidencia y mortalidad por cáncer en los trabajadores expuestos; según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) de la OMS, existen sustancias cancerígenas en humanos, las cuales están presentes en los lugares de trabajo de la región; por esto Colombia en el año 2012 presentó el CAREX Colombia, la misma que constituirá una guía importante para el desarrollo del presente trabajo debido a que Colombia posee una realidad demográfica y social muy parecida a la nuestra; esto permitirá comparar los carcinógenos industriales descritos en su trabajo con los encontrados en esta investigación. (*Colombia CAREX 2012, 2016*)

Este Manual describirá información sobre las características propias de los agentes carcinógenos del Grupo 1 y 2A de la IARC, que están presentes en fábricas y ambientes laborales con riesgo potencial de desarrollar cáncer como enfermedad ocupacional. Además, pretende ser una herramienta de consulta para identificar los posibles agentes que generen cáncer ocupacional y elaborar programas de promoción y prevención de la salud en los trabajadores expuestos en la Industria de la Cerámica.

3.2.2 Introducción

Este manual contendrá la información de los agentes carcinógenos presentes en algunas empresas de la Industria cerámica del cantón Cuenca, la misma que será cotejada con las monografías desarrolladas por la IARC en relación a agentes carcinógenos encontrados, fueron seleccionados para incluirse en este manual, aquellos que cumplieran con 3 parámetros: estar reportado en la IARC en las grupos 1 y 2A, estar registrado en el CAREX como relacionado con exposición laboral y estar presente en los ambientes laborales objetos de estudio.

Al aplicar estos parámetros se incluyeron 4 agentes: sílice, cromo, plomo, níquel, los cuales se encontraban presentes en las diferentes etapas de elaboración de productos cerámicos los mismo que son, preparación de materia prima, molienda, atomizado, prensado y moldeado, secado y pulido, hornos, esmaltado, serigrafía, laboratorio y control de calidad, clasificación y embalado.

El presente manual constituye una fuente de referencia inicial para consulta sobre los agentes carcinógenos presentes en ambientes laborales de la industria cerámica, con estos datos se elaborará la matriz de exposición laboral, en los acápites iniciales del manual se concentrará en aspectos teóricos como la definición de agentes carcinógenos, clasificación de la IARC, marco legal en nuestro país sobre enfermedades ocupacionales, ya que sobre cáncer ocupacional al momento todavía no se obtuvo información. En los capítulos finales se abordará la tabulación de datos análisis respectivo y las monografías de la IARC consultadas. Se elaborará una tabla para cada agente detallando información específica como grupo de la IARC, características inherentes propias, cáncer asociado, y las actividades económicas a las que pudiera estar relacionado. En algunos casos se tuvieron en cuenta los hábitos culturales del individuo que pudieran afectar o

potenciar el efecto del agente. Se incluyen todas las actualizaciones de la IARC al momento de la búsqueda de datos para la elaboración de este manual, para futuras actualizaciones se podrán incluirá nuevas neoplasias con sus agentes según avances científicos y nueva información que sea publicada.

3.2.3 Clasificación de agentes carcinógenos

Los conocimientos científicos actuales relativos a la capacidad carcinogénica de algunas sustancias químicas o diversos agentes biológicos o físicos, han aumentado considerablemente, por lo que la IARC (Agencia Internacional de Investigación sobre el cáncer) es una entidad que posee aspectos epidemiológicos, toxicológicos y los estudios de los mecanismos de acción de los agentes conocidos como carcinógenos, proporcionando evidencia científica sólida que permite evaluar y definir una posible asociación con desarrollo de cáncer en seres humanos.

Por tanto para establecer una clasificación de los agentes carcinógenos se seleccionó los datos proporcionados por la IARC, dicha entidad especifica la probabilidad de ser carcinógeno de diferentes agentes biológicos, físicos, químicos, mezclas de sustancias y circunstancias de exposición, con base en los resultados combinados en pruebas in vitro, estudios en animales en experimentación, estudios epidemiológicos en humanos, y otro datos relevantes cuyos resultados son estadísticamente significativos. Después de evaluar la calidad de los estudios, la IARC emite un concepto basado en una solida evidencia científica sobre el agente, la mezcla o la circunstancia de exposición y su capacidad carcinogénica para los humanos.

En las monografías de la IARC se define a un agente como carcinógeno si ocasiona un incremento de la incidencia de neoplasias, de las personas expuestas. Según esta entidad los agentes se clasifican así:

Grupo 1

El agente es carcinógeno para humanos. Esta categoría se maneja cuando existe suficiente evidencia de ser carcinógeno en seres humanos, excepcionalmente un agente puede ser clasificado como perteneciente al grupo 1 cuando la evidencia de ser carcinógeno es poco suficiente en humanos, pero hay evidencia suficiente del efecto en animales de experimentación y fuerte evidencia en humanos expuestos.

Grupo 2

Grupo 2 A: El agente es probablemente carcinógeno en humanos, las circunstancias de exposición son probablemente carcinogénica para los seres humanos. Esta categoría se utiliza cuando hay una limitada evidencia del efecto carcinógeno en humanos y suficiente evidencia en animales de experimentación. Excepcionalmente un agente puede ser catalogado en este grupo solamente sobre la base de limitada evidencia de efecto carcinogénico en humanos.

Grupo 2 B: El agente es posiblemente carcinógeno en humanos, las circunstancias de exposición son posiblemente carcinogénica para los seres humanos. Esta categoría es utilizada cuando hay una limitada evidencia científica del efecto carcinógeno en seres humanos y poca evidencia científica en animales de experimentación, a la vez que existan evidencia de soporte como mecanismos de acción o de su relación causal con la enfermedad.

Grupo 3

El agente no es clasificable en cuanto a su efecto carcinogénico para los seres humanos, esta categoría se utiliza cuando la evidencia del efecto

carcinógeno es inadecuada en humanos o limitada en animales de experimentación.

Grupo 4

El agente probablemente no es carcinógeno para los seres humanos. Esta categoría se utiliza cuando hay agentes para los cuales hay evidencia que sugiere falta de efecto carcinogénico.

3.2.4 Generalidades sobre el cáncer ocupacional

La identificación y actuación preventiva frente a agentes carcinógenos constituye un problema muy difícil de abordar, debido a la falta de estadísticas y sobre todo en nuestro país de este tema, y sumado a esto la falta de concientización de empleadores y trabajadores.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud el cáncer constituye una de las primeras causas de mortalidad, siendo la cuarta causa de muerte a nivel mundial del año 2016 en los países de ingreso mediano y alto (OMS 2019), en el año 2012 se atribuyeron 8,8 millones de muertes, los que se encontraron con más frecuencia fueron de pulmón, hígado, estómago, colon y glándulas mamaria. Con estos antecedentes se da la necesidad de investigar fuentes de posibles causas, teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente las causas internas y externas de los individuos. El 70% de todas las muertes por cáncer en el año 2012 se produjeron en Asia, África, América Central y Sudamérica.

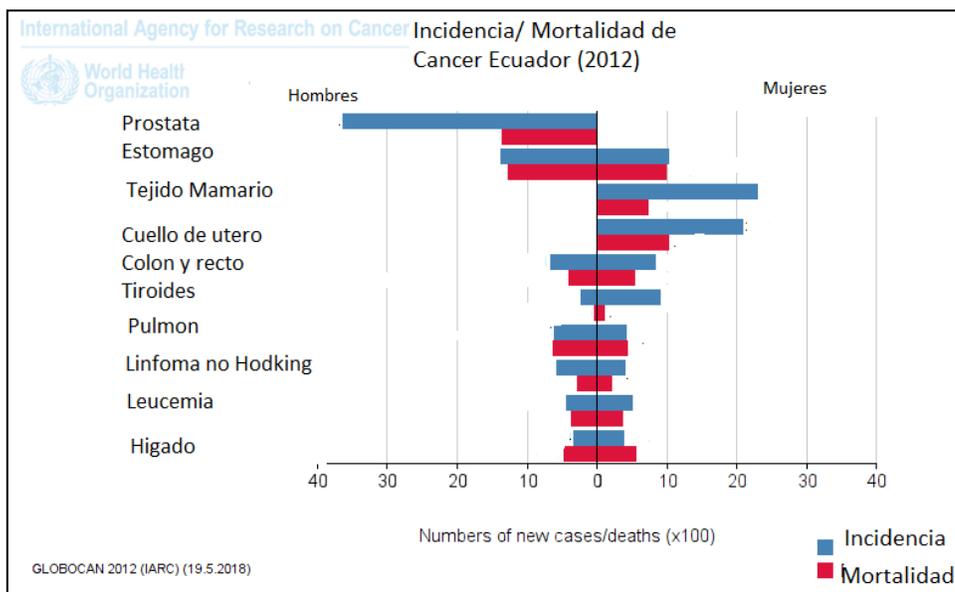
Datos reportados por la Organización Panamericana de la Salud, en su informe sobre el cáncer en el año 2014, menciona que la carga mundial de cáncer se incrementó a un estimado de 14 millones de nuevos casos por

año, cifra que se espera que aumente a 22 millones en los próximos 2 decenios, durante el mismo periodo se prevé que las muertes por esta causa se incrementen de un estimado de 8,2 millones a 13 millones por año. (OPS 2019)

En nuestro país de acuerdo a datos proporcionados en la Globocan el número de casos nuevos de cáncer (excluido el melanoma de piel) en todas las edades y en ambos sexos estimados para el año 2.015 fue de 26.692 y para el año 2.025 se proyecta que aumente a 36.922 casos nuevos. De igual manera, por mortalidad, el número de muertes por cáncer en todas las edades y en ambos sexos estimadas para el año en el 2.015 fueron de 15.963 y para el año 2.025 de proyecta que aumentes a 22.639. (Espinoza, 2017)

Así mismo la Globocan presenta las 10 principales causas de mortalidad por cáncer en Ecuador en el año 2012, las mismas que se detalla en el Grafico N° 1 esto nos sirve para la selección de los agentes incluidos en este manual, se tomaron en cuenta las neoplasias que fueron tomadas en cuenta para el Carex Colombia, puesto que al no existir en nuestro país y dado a la realidad similar a la nuestra se tomó como referencia esta base de datos, en la cual de las 10 neoplasias con mayores tasas de incidencia por sexo, se excluyeron del estudio tumores malignos de mama, cuello uterino, ovario, útero, sistema nervioso central y páncreas, debido a que hasta el momento no se reporte descrita una evidente asociación con la exposición laboral.

Grafico N° 1: Incidencia de las neoplasias por Sexo, en Ecuador 2012.



Fuente: Globocan, datos Ecuador 2012

Elaboración: Autora

A pesar de la importancia del cáncer en la salud pública, persisten muchas creencias respecto a su etiología y prevención, se sabe que no existe causa única para el cáncer la OMS reporta posibles causas: predisposición genética, ingesta reducida de frutas y verduras, falta de actividad física, sobrepeso/obesidad, consumo de alcohol y tabaco, infección por ciertos patógenos, exposición a agentes carcinógenos. (Espinoza, 2017) Existen investigaciones que aseveran que el 70% son atribuibles a factores ambientales (Higginson y Muir de la Agencia de investigación del cáncer) por otra parte investigaciones de NIOSH 1981, Lancet) han calculado entre 23 y 38% de la mortalidad por cáncer pudiera ser atribuido a exposición laboral. (Feo,1993)

Sin embargo a pesar de no tener establecido un porcentaje definido de neoplasias que están vinculadas a la ocupación, es evidente que es un grave problema de salud pública, por la existencia de innumerables compuestos de amplio uso industrial que son reconocidos como cancerígenos; no obstante se debe actuar con precaución debido a la limitada evidencia en nuestro país,

sobre el peligro probable de los trabajadores, prevenir los riesgos para la salud de los trabajadores es responsabilidad del empleador.

Según datos de la OMS, más de 40 agentes, mezclas y circunstancias de exposición en el ambiente laboral son cancerígenos para el hombre y están clasificados como carcinógenos ocupacionales (Siemiatycki et al., 2004). La relación causal entre los carcinógenos ocupacionales y el cáncer de pulmón, vejiga, laringe y piel, la leucemia y el cáncer nasofaríngeo está bien documentada. Los cánceres de origen laboral se concentran en determinados grupos de la población activa, aproximadamente entre el 20% y el 30% de los hombres y entre el 5% y el 20% de las mujeres en edad de trabajar (es decir, de 15 a 64 años) pueden haber estado expuestos a carcinógenos pulmonares durante su vida laboral, lo que representa alrededor del 10% de los casos de cáncer de pulmón en todo el mundo. (OMS, 2019) La IARC ha identificado 29 agentes en el Grupo 1 que pueden estar presentes en el lugar de trabajo; 26 en el Grupo 2A. (Partanen, 2009)

3.2.5 Importancia del cáncer como posible enfermedad ocupacional en Ecuador

En el Ecuador, el riesgo de desarrollar cáncer antes de los 75 años, es de aproximadamente un 20% y constituye un importante problema de salud pública, con una incidencia creciente. (Espinoza, 2019)

Diversas instituciones a nivel internacional como OMS, OPS, IARC emiten informes sobre salud laboral, enfermedades ocupacionales, y cáncer ocupacional, sin embargo en relación a este último tema nuestro país carece de estadísticas y esta hace que el diagnóstico de cáncer ocupacional sea más difícil, lo cual podría deberse a una falta de conocimiento sobre este tema y desconocimiento de los trabajadores sobre los riesgos a los cuales están expuestos o han estado expuestos.

En nuestro cantón existe empresas dedicadas a la elaboración de cerámicas, con el empleo de agentes considerados como carcinógenos en las diferentes etapas de producción, por lo cual la población laboral expuesta también es considerable, esta información tiene sus limitaciones debido a dificultades para la obtención de los datos.

En síntesis, en Ecuador se desconoce la magnitud y la importancia del cáncer como enfermedad profesional, las características de la población laboral afectada, y su exposición a agentes carcinógenos y a su vez la proporción de la población laboral que se encuentra expuesta.

Según los registros del Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer, durante el año 2012 se diagnosticaron en el Ecuador un total de 23.360 casos nuevos de cáncer, de los cuales 12.370 fueron mujeres y 10.990 fueron hombres, si las cosas continúan tal como están ahora, se prevé que para el año 2020 existirá un aproximado de 31.420 personas con cáncer y 18.982 personas fallecerán como consecuencia de este grupo de enfermedades. (Espinoza, 2017) El cáncer es la segunda causa de muerte en Ecuador dato que se incrementó ya que el año 1980 fue de 6% y el año 2014 fue del 15.7%. Es un dato alarmante, junto que la mayoría se diagnostica en fases avanzadas. El 4,7% del total de fallecidos del año 2015 en la población de 30 a 64 años en el Ecuador corresponden a cáncer. Se estima que la mortalidad por esta enfermedad aumentará en un 45% entre los años 2.007 al 2.030.

Frente a esto, el Ecuador ha ratificado el Convenio sobre la prevención y el control de los riesgos profesionales causados por las sustancias o agentes cancerígenos, que entró en vigor desde junio de 1.976, a través del artículo 362 de la Norma suprema, la ley orgánica de salud Artículo 4, con el fin de disminuir los factores de riesgo laborales, mediante la aprobación de la Estrategia

nacional para la atención integral del cáncer en el Ecuador que se publicó en mayo del 2017. (Espinoza, 2017)

3.2.6 Generalidades del Marco Legal nacional, referente a la exposición a carcinógenos en los ambientes laborales

En el Ministerio de Trabajo a través de la dirección de seguridad y salud, emite programas y convenios de prevención de riesgos laborales, menciona que los riesgos del trabajador son cuenta del empleador, además refiere que hay obligaciones, derechos y deberes que cumplir en este campo, pero sobre cáncer ocupacional explícitamente no se refiere información.

En Ecuador existe el Decreto Ejecutivo 513, en donde se habla de enfermedad ocupacional y los cinco criterios para su calificación; pero lamentablemente, Ecuador como otros países de Latinoamérica no posee una guía de carcinógenos para el diagnóstico de dicha patología

La Organización Internacional del Trabajo ya define al cáncer como enfermedad profesional; lo trascendental es establecer la relación existente entre el cáncer que desarrolla el trabajador y la exposición ambiental laboral a agentes carcinógenos descritos en la IARC como cancerígenos en humanos; esto permitirá establecer la causa de la enfermedad según la frecuencia, intensidad y duración de la exposición; además es importante analizar las condiciones de trabajo, vías de ingreso al organismo de los agentes cancerígenos (dérmico, respiratorio, digestivo, etc.), y hábitos de higiene personal (lavado de manos, uso de prendas de trabajo), entre otros.

El Ministerio de Salud planteó una estrategia nacional para la prevención de cáncer en el Ecuador, en la cual plantea que la exposición a agentes carcinógenos puede desencadenar cáncer, aun no existen datos estadísticos de

esta rama en nuestro país, pero esta campaña del ministerio es un avance en este tema.

3.2.7 Criterios de selección de los agentes carcinógenos

De los 202 agentes carcinógenos clasificados por la IARC en los grupos 1 (120) y 2 A (82) a mayo del 2019, fueron seleccionados para incluirse en el presente manual, aquellos que cumplan con los siguientes parámetros:

1: Localización anatómica del cáncer: el agente está relacionado por la IARC como asociado con alguno de los siguientes diez: Laringe, pulmón, pleura, hígado, riñón, vejiga, próstata, colon y recto, estos son los que se han relacionado con exposiciones laborales.

2: Clasificación ocupacional del agente con base en el sistema internacional de registro de carcinógenos de la unión Europea. (CAREX), este sistema fue escogido con criterio de selección de los agentes que tienen relación con la exposición laboral, ya que está elaborado con bases de datos que contienen información sobre mediciones ambientales y prevalencias de exposición a carcinógenos en las industrias de Finlandia y estados unidos.

3: Posibilidad de presencia del agente en el ambiente laboral de la industria cerámica del Cantón Cuenca, esta información tiene sus limitaciones debido a la dificultad para la obtención de los datos, se realizó revisión bibliográfica de los procesos de elaboración de cerámicas.

Tabla 11: Criterios de Inclusión de Agentes Carcinógenos, para la elaboración del Manual de Agentes carcinógenos en la Industria Cerámica del Canto Cuenca, 2018						
Agente Carcinógeno	Monografía IARC	GRUPO IARC	Inclusión por sitio anatómico de cáncer	Inclusión por exposición ocupacional CAREX	Inclusión por presencia en el ambiente laboral	Naturaleza
Sílice	Vol. 68, 1997 Suppl. 7, 1987	1	SI	SI	SI	Químico
Cromo	Vol. 2, 1973 Vol. 23, 1980 Suppl.7, 1987 Vol.49, 1990	1	SI	SI	SI	Químico
Plomo	Vol. 87	2 A	SI	SI	SI	Químico
Níquel	Vol. 2, 1973 Vol. 11 1976 Vol. 7 1987 Vol. 49 1990	2 ^a	SI	SI	SI	Químico
Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos Elaboración: La Autora						

3.2.8 ¿Cómo utilizar este manual?

Este manual presenta datos relevantes, distribuidos en tablas para 4 agentes carcinógenos seleccionados, los mismos que se clasifican en grupo de acuerdo a su naturaleza encontrando 4 químicos. De estos agentes 2 se encuentren en el grupo 2 A y 2 se encuentran en el grupo 1.

Cada grupo de agentes se presenta en tablas independientes, en las que cada una corresponde a un agente específico y las columnas contienen información importante sobre el mismo. Los agentes se encuentran distribuidos por orden alfabético, dentro de su grupo respectivo.

Este manual podría ser analizado observando las variables localizadas en las columnas, tales como son el código, nombre del agente, N° CAS, ruta circunstancia de exposición cáncer asociado, familia química, fórmula

química, sinónimo, descripción física, propiedades físico-químicas de importancia toxicológica, usos, principales industrias, exposición ocupacional.

Para mejorar la lectura de este manual se sugiere:

- Identificar en la columna “cáncer asociado” la localización anatómica del cáncer principal de interés.
- Trasladarse en sentido horizontal hasta las columnas” principales industrias” y “exposición ocupacional”, con el fin único de identificar las actividades ocupacionales y las áreas de trabajo u oficios relacionados, con dicho cáncer y compararlos con los desempeñados por el trabajador en su periodo laboral a lo largo de su vida.
- En la columna de “usos” se puede encontrar información orientada hacia una posible exposición laboral.

Cuando el profesional de la salud conoce los agentes carcinógenos que pueden estar presentes en las industrias u actividades laborales de su paciente, puede ubicar el agente en las tablas respectivas para luego consultar en las columnas de “usos”, “principales industrias” y “exposición ocupacional” en las que podrán encontrar información importante y correlacionarla con los posibles signos y síntomas importantes para la historia clínica del paciente. Cabe recalcar que para describir el origen del cáncer en estudio y definirlo como ocupacional, se debe tener en consideración diversos factores como la historia laboral, mediciones ambientales en los puestos de trabajo o áreas comunes, al igual que analizar factores internos (predisposición familiar, susceptibilidad de la persona) y externos (tabaco, alcohol, sedentarismo, inadecuada alimentación) del trabajador.

En casos especiales como metales (cromo) y minerales (asbesto, sílice), la evaluación IARC se realiza como agente carcinógeno a compuestos específicos

de estos agentes, de los cuales se citan sus nombres, N° CAS correspondiente y sinónimos.

A continuación se presentan en orden alfabético las descripciones de los términos utilizados en los encabezados de las diferentes tablas del presente manual:

- **Agente:** nombre registrado en la IARC
- **Cáncer asociado:** localización anatómica del cáncer reportado asociado con exposición al agente, en estudios en humanos como en animales.
- **Circunstancia de exposición:** nombre de actividad laboral registrada por la IARC y relacionada con fuentes de exposición o procesos industriales específicos.
- **Código:** identificación propia del manual para cada agente, en este caso se tomó en consideración la codificación dada en el Manual de Agentes Carcinógenos de Colombia.
- **Composición:** categoría exclusiva para mezclas, describe la naturaleza química.
- **Descripción física:** información para agentes químicos y mezclas y propiedades organolépticas del agente o mezcla.
- **Descripción geográfica:** indica lugares geográficos donde predominan los agentes biológicos.
- **Exposición ocupacional:** se refiere a las actividades económicas en las que se ha reportado exposición al agente evaluado. Para mezclas y circunstancias de exposición se especifica los agentes contaminantes presentes en el medio ambiente laboral (gases, material particulado).
- **Familia:** indica el grupo taxonómico de agentes biológicos exclusivamente.
- **Familia química:** indica la familia química correspondiente al agente químico en estudio. Para compuestos multifuncionales se destaca el grupo funcional más determinante.

- **Formula química:** indica la composición atómica de los agentes químicos, los subíndices indican el número de átomos de cada elemento por molécula de compuesto químico.
- **Fuente:** exclusivo para agentes físicos, destaca la presencia natural del agente.
- **Grupo IRAC:** Indica la clasificación del agente en los grupo 1 o 2 A.
- **Mezclas:** nombre químico de mezclas complejas
- **Modo de transmisión:** exclusivo de agentes biológicos, modo de transmisión de reservorio a huésped específico.
- **Monografías de la IARC:** Indican el número del volumen y el año en el cual se publicó.
- **N° CAS:** número de identificación de agentes químicos asignado por la Chemical Abstracts Service (CAS), es único para cada agente.
- **Origen:** exclusivo para mezclas, indica la fuente de la cual procede el agente.
- **Principales Industrias:** indica las principales industrias en las que se utiliza el agente durante los procesos de producción de la empresa.
- **Procesos industriales:** exclusiva para circunstancias de exposición, hace referencia al desarrollo de una actividad laboral específica. Ejemplo: elaboración de tazas, serigrafía, molienda, fundición.
- **Propiedades físico-químicas de importancia toxicológica:** se usa solo para agentes químicos, se describe las propiedades de cada agente incluye datos como peso atómico (metales) peso molecular (agentes químicos), punto de ebullición, punto de fusión, presión de vapor y solubilidad en agua.
- **Ruta de exposición:** hace referencia a los sitios de contacto del trabajador con el agente específico, incluye inhalación, ingestión, dérmico.
- **Sinónimos:** otros nombre equivalente para el agente químico.
- **Tipo de partículas o radiación:** exclusivo para agentes físicos, establece la naturaleza de la radiación emitida. (ejemplo: radiación ionizante no ionizante)
- **Usos:** denota los usos industriales que pueden utilizar los agentes.

Tabla N° 10: Caracterización del Agente Cromo Utilizado en la industria Cerámica, Cantón Cuenca 2018.

Tabla N°10: Caracterización del Agente Cromo utilizado en la Industria cerámica, Cantón Cuenca 2018.					
Codigo	Nombre del Agente	N° CAS	Grupo IARC	Ruta de exposicion	Cancer asociado
Q14	Cromo IV, compuestos	Cromo y sus compuestos: a) dicromato de amonio b) cromato de calcio c) trioxido de cromo d) cromato de plomo e) cromato de potasio f) dicromato de potasio g) cromato de sodio h) dicromato de sodio i) cromato de estroncio j) cromato de zinc	1	Por inhalacion, ingestion y dermico	En humanos: de Pulmon, en animales de experimentacion:
Familia Quimica	Formula quimica	Sinonimo	Descripcion fisica	Propiedades fisico quimicas de importancia toxicologica	
Metal y sus sales, Oxidos y compuestos	a) $(NH_4)_2CrO_7$ b) $CaCrO_4$ c) CrO_3 d) $PbCrO_4$ e) K_2CrO_4 f) K_2CrO_7 g) $NaCrO_4$ h) $NaCrO_7$ i) $SrCrO_4$ j) $ZnCrO_4$	a) sal de diamonio b) sal de calcio c) anhídrido de cromo d) sal de plomo e) sal de potasio f) sal de dipotasio g) sal de cromo h) sal de dicrocromo i) sal de estroncio j) sal de zinc	a) polvo color naranja b) polvo amarillo brillante c) polvo rojo oscuro d) polvo rojo, amarillo, naranja e) cristales color amarillo f) cristales rojo o rojo anaranjado g) cristales amarillos h) cristales higroscopicos i) polvo o cristal color amarillo j) cristal o polvo amarillo limon	a) pm: 252,06 pf: se descompene a 170°C en etanol b) pm: 156,1 pf: ligeramente soluble en agua c) pm: 99,99 pf: 196°C d) pm: 323,18 pf: 844°C e) pm: 194,20 pf: 968°C en agua soluble f) pm: 294, 18 pf: 398°C en agua soluble g) pm: 161,97 °C pf: 792°C insoluble en agua h) pm: 298,0 pf: 356,7°C i) pm: 203,61 pf: sn dato ligeramente insoluble en agua j) pm: 181,97 pf: insoluble en agua.	
Usos	Principales Industrias			Exposicion Ocupacional	
a) dicromato de amonio: tintes b) cromato de Calcio: en pintura y como recubrimiento anticorrosivo, pigmentos para tintes, ceramica, pintura, plastico c) Trioxido de cromo : en pintura y recubrimientos d) cromato de plomo: pigmento pinturas, tintes para impresion y colorantes e) cromato de potasio: produccion y uso de colorantes para cermicas y textiles f) <i>Dicromato de sodio</i> : para manufactura de pigmentos inorganics de cromo (estbes a la luz) como materia prima para sintesis de otros compuestos de cromo, para preparacion de vidrio y ceramica vidriada.	Fabricacion de pinturas, colorantes, pigmentos Industria ceramica Industria textil			Predomina la exposicion a Cromo en la produccion de cromato, acero, produccion y elaboracion de pigmentos con cromo como en ceramias en la cual se utiliza para elaboracion de pigmentos Verde.	
Fuente: Manual de agentes carcinogenos Elaboracion: Autora					

Tabla 12: Caracterización del Agente Níquel Utilizado en la industria, Cerámica, Cantón Cuenca 2018.

Tabla N°11: Caracterización del Agente Níquel utilizado en la Industria cerámica, Cantón Cuenca 2018.					
Codigo	Nombre del Agente	N° CAS	Grupo IARC	Ruta de exposicion	Cancer asociado
Q20	Níquel y sus compuestos (f) monóxido de Níquel	1313-99-1	1	Por inhalacion (humos y particulas), ingestion(particulas) y contacto dermico	En humanos: pulmon y senos paranasales. En animales: en diferentes especies y endiferentes sitios, principalmente feocromocitoma. El Níquel fue listado por primera vez en 1980 como razonablemente carcinogeno para el ser humano, en el 2002 los compuestos de níquel fueron clasificados como reconocidos carcinogenos , compuestos del níquel como el monóxido de níquel en considerado como carcinogeno en humanos.
Familia Quimica	Formula quimica	Sinonimo	Descripcion fisica	Propiedades fisico quimicas de importancia toxicologica	
Metal y sus sales, oxidos y compuestos	f) NiO	Monóxido de Níquel: oxido de níquel verde, níquel protoxido Níquel metalico: polvo o particulas de níquel.	Monóxido de Níquel: polvo o cristales cubicos de color gris, negro o verde, que cuando se calienta pasa a ser amarillo.	Monóxido de Níquel: pm 170,7 pf: -19° C d: 1,32 insoluble en agua y acidos o alcalis diluidos, soluble en algunos solventes organicos. Níquel metalico: pm: 58,7 pf: 2730 °C pv: 1mm Hg a 1810 °C Acetato de níquel: pm: 176,8 pf: 16,6°C en general los oxios e hidroxidos de níquel son insolubles agua pero solubles en acido e hidroxido de Amoniaco.	
Usos	Principales industrias			Exposicion Ocupacional	
Monóxido de Níquel verde: es usado com colorante en vidrio, ceramica vidriada y ceramica en general. Monóxido de Níquel negro: es usado en la industria ceramica y en la manufactura de catalizadores con níquel.	Ceramicas Metalurgia Produccion de computadores			exposicion en mineria, pintura en spray o pulverizada, proceso en los cuales se utilizan níquel como catalizador, aleaciones con níquel y cualquier otra proceso que utilizan al níquel como catalizador. Explotaciones de mineras del Níquel, y esmaltado de ceramicas; manipulacion del mineral, secado, calcinado, mezclado, refinado y manejo de productos terminados.	
Fuente: Manual de agentes carcinogenos					
Elaboracion: Autora					

Tabla 13: Caracterización del Agente Plomo Utilizado en la industria, Cerámica, Cantón Cuenca 2018.

Tabla N°12: Caracterización del Agente Plomo utilizado en la Industria cerámica, Cantón Cuenca 2018.					
Codigo	Nombre del Agente	N° CAS	Grupo IARC	Ruta de exposicion	Cancer asociado
Q23	Plomo y sus compuestos inorganicos: a) acetato de plomo b) subacetato de plomo c) bromuro de plomo d) cloruro de plomo e) cromato de plomo f) dióxido de plomo g) nitrato de plomo h) fosfato de plomo i) sulfato de plomo j) <i>sulfuro de plomo</i> k) plomo metal	a) 301-04-2 b) 1335-32-6 c) 10031-22-8 d) 7758-95-4 e) 7758-97-6 f) 1309 -60-0 g) 10099-74-8 h) 7446-27-7 i) 7446-14-2 j) 1314-87-0 k) 7439-92-1	2A	por inhalacion, ingestion, minima por contacto dermico	En humanos: Pulmon, estomago , vejiga, en animales reanl, cerebro, el acetato deplomo y el fosfato de plomo fueron listados por primera vez en el segundo listado, mientras que plomo y sus ortos compuestos solo hasta el 2004. Los compuesto sde plomo inorganicos solubles (acetato de plomo y cubacetato de plomo) e insolubles (cromato de plomo y fosfato de plomo) , junto on el cromo, han demostradoefectos carcinogenos en aminales de experimentacion.
Familia Quimica	Formula quimica	Sinonimo	Descripcion fisica	Propiedades fisico quimicas de importancia toxicologica	
Metal y sus sales, oxidos y compuestos.	a) C4H6O4Pb b) 4H10O8Pb3 c) PbBr d) Cl2Pb e) CrO4Pb f) O2Pb g) N2O6Pb h) O8P2Pb3 i) O4SPB j) PbS k) Pb	a) Azucar de plomo b) mono subacetato de plomo c) no tiene d) dicloruro de plomo e) cromo amarillo f) oxido de plomo café g) dinitrato de plomo h) ortofosfato de plomo normal i) plomo de fondo j) sulfuro plomoso k) plomo granular o en hojuelas	a) sal que convierte espontaneamente en polvo de color verde opaco en contacto con el aire b) polvo blanco c) polvo blanco d) cristales de color blanco e) cristales de color amarillo f) cristales de color café g) cristales blancos h) polvo blanco i) rombos blancos j) cristales metalicos k) granulos pqueños blancos	a) pm: 335,3 pf: 280°C b) pm 807,7 pf, pe sin dato °C c) 367 pf: 373°C d) pm: 278, 1 pf: 501 e) pm: 323;2 pf: 844 °C f) pm: 239,2 pf: 290°C g) pm: 331,2 pf: 470°C h) pm: 811,5 pf: 1.014°C i) pm: 303,3 pf: 1.170 °C j) pm: 239,2 pf: 1.114 °C k) pm: 811,5 pf: 1.014 °C pa: 209,19 gr/md pf: 1.740°C	
Usos	Principales industrias			Exposicion Ocupacional	
Es unos del los metales mas usados despues del hierro, se utiliza en la manufactura de pinturas y ceramicas (oxido de plomo) , ademas como estabilizador de plasticos, el cromato de plomo se usa en la elaboracion depigmentos y esmaltes al igual que el sulfuro de plomo.	Ceramicas Industria de pigmentos Manufacturas de pinturas a base de plomo Terminado de autopartes Manufactura ce cemento, vidrio, municiones Industria del caucho Fundicion de baterias Fundicion de metales			Alta exposicion : en produccion y reciclaje de baterias. Exposicion moderada en aplicacion de pintura a base de plomo, remoelaccion en construccion, mineros de plomo. Otras exposiciones ocupacionales son joyerosplomeros, trabajadores de ceramica pintada a mano, .	
Fuente: Manual de agentes carcinogenos					
Elaboracion: Autora					

Tabla 14: Caracterización del Agente Sílice Utilizado en la industria, Cerámica, Cantón Cuenca 2018.

Tabla N°13: Caracterización del Agente Sílice utilizado en la Industria cerámica, Cantón Cuenca 2018.					
Codigo	Nombre del Agente	N° CAS	Grupo IARC	Ruta de exposicion	Cancer asociado
Q24	Silice cristalino (cuarzo)	14808-60-7	1	Por inhalacion	En humanos: Pulmon, en animales pulmon por inhalacion y linfoma por inyeccion intrapleuraleal o intraperitoneal. Aparece desde 1991 en la lista anual de agentes carcinogenos.
Familia Quimica	Formula quimica	Sinonimo	Descripcion fisica	Propiedades fisico quimicas de importancia toxicologica	
Oxido metalico	SiO ₂	Cuarzo Dioxido de silicio cristalizado Silice cristalina Silice cristalina libre	Cristales triangulares blancos o incoloros, inodoros, es un componente del polvo de muchos minerales. El cuarzo puede existir de dos formas alfa y beta. En condiciones ambientales la mas comun es la alfa la misma que es mas estable; ademas es el componente de rocas tales como el granito y la pegmatita; ademas se encuentra en la Arena y en rocas sedimentarias como el esquisito y la pizarra.	pm: 60,1 pf: 2.230 °C pv: 0mmHg es insoluble en agua, la solubilidad aumenta con la temperatura, en soluciones acidas y segun el tamaño de la partícula. La silice es atacada por los alcalis y el ácido clorhídrico. Su estructura es compleja, la unidad básica estructural es el SiO ₄ . El cuarzo alfa es estable hasta 570°C, mientras que la forma beta entre 573°C y 870°C.	
Usos	Principales industrias			Exposicion Ocupacional	
como materia prima para la elaboracion de vidrio, ceramicas y cemento, ademas como material fundente en la elaboracion de pigmentos ceramicos. La Arena y gravilla se utiliza para construccion de concreto y carreteras. Para la elaboracion de moldes en procesos de funciones y moldes ceramicos. se utiliza ademas como polvo para pulir, pintura, caucho, papel, plastico, para superficies de revestimiento.	Minería Cerámica Canteras Alfarería Construcción Industria de Fundición Terminado de piezas metalicas.			Minas de metales: minas ya sea bajo tierra o en superficie, molinos (ruptura, pulverización, empaque). Procesamiento de granito en canteras, operaciones de triturado de piedra, uso de rocas de granito (arena, granito, grava, pizarra, pedernal). industria ceramica en todos los procesos e molienda, separacion de materia prima, atomizacion, secado y pulido, principalmente en las ceramica sanitaria, porcelana y esmalte vítreo, ademas en la fabricaion de ladrillo, tejas, operaciones de mezclado, moldeado esmaltado, por aspersion, terminado e inspeccion, uso de arcilla. industria del cemento durante el procesamiento de materia prima. Ademas como aditivo de pinturas ceramicas, uso en trabajo dental, y escultores, talladores.	
Fuente: Manual de agentes carcinogenos Elaboracion: Autora					

CAPITULO 4: DISCUSIÓN

El cáncer ocupacional está causado por la exposición laboral a agentes carcinógenos, y aparece después de un periodo de latencia, depende también de las características del agente carcinógeno (concentración, tiempo de exposición etc.) y de factores internos del trabajador (predisposición genética, estilo de vida). La Organización Mundial de la Salud resalta que al menos un tercio de los cánceres pueden evitarse; la prevención constituye un pilar fundamental como estrategia a largo plazo para control de cáncer, el de origen ocupacional se presenta en la población económicamente activa, es fundamental establecer la relación entre la exposición al agente carcinógeno y el desarrollo de cáncer ocupacional; es por ello que la IARC, realiza investigaciones sobre agentes carcinógenos y las relaciona con la actividad laboral, la información que proporciona esta entidad posee una evidencia científica sólida, con la cual se puede establecer dicha relación y definir como carcinógeno ocupacional, según la capacidad carcinógena del agente los clasifica en grupos, para esta investigación se estudiaron los agentes del Grupo 1 y 2 A, presentes en los ambientes laborales de la industria cerámica en el Cantón Cuenca.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud el cáncer es la segunda causa de muerte a nivel mundial, en el año 2015 se atribuyeron 8,8 millones de muertes, el más frecuente fue el cáncer de pulmón, así mismo la Organización Panamericana de la Salud en su informe 2014, menciona el incremento estimado de 14 millones de casos nuevos de cáncer por año y señala que se incrementara a 22 millones en los próximos dos decenios, no se ha establecido una cifra para determinar el porcentaje de cáncer de origen ocupacional hasta el momento.

En nuestro estudio el cáncer asociado con más frecuencia es el cáncer de pulmón, dato que es citado por la Organización Internacional del Trabajo en

sus convenios, así mismo la Organización mundial de la Salud menciona que el 10 a 20% de hombres y 5 a 10% de mujeres están expuestas a agentes carcinógenos de pulmón, y que a nivel de cáncer el de pulmón representa un 10% de todos los cánceres que aqueja la población, este dato es muy importante ya que nos incita analizar más detenidamente estos agentes a los cuales están expuestos los trabajadores del sector laboral cerámico.

La Organización Internacional del Trabajo emitió pautas para un buen ambiente laboral, como protección contra accidentes y enfermedades en el trabajo, cabe destacar que se ha crecido en este ámbito pues la mayoría de empresas grandes poseen la unidad de seguridad ocupacional, no así en empresas pequeñas o en población no asegurada, por lo mismo las estadísticas relacionadas a cáncer ocupacional en nuestro país no están acorde a la verdadera situación laboral y peor aún estudios sobre agentes carcinógenos a los que se expone la población que labora en el sector industrial. Las medidas preventivas a nivel de la empresa, deber ser encaminadas a reducir la exposición profesional, que involucran actividades sobre: la fuente de contaminación (utilizar sustancias menos carcinógenas posibles) el medio de transmisión (adecuación de instalaciones) y sobre el trabajador (dotación y uso de equipo de protección personal) como lo afirma la en sus convenios internacionales. (Rodriguez, 2009)

El hecho de que la mayor cantidad de industrias cerámicas se localicen en la Provincia del Azuay y sobre todo las 4 empresas más destacadas de cerámicas se encuentren en nuestro Cantón, impulsó el estudio de los agentes carcinógenos en este sector industrial, ya que es numerosa la población vulnerable.

La exposición a los agentes carcinógenos se da más en los trabajadores de áreas de producción de las empresas que en las áreas administrativas como se demostró en el presente estudio.

Según nuestros resultados se detectaron ciertos agentes reportados como carcinógenos en las monografías de la IARC como níquel, plomo, sílice, cromo, los cuales podrían generar cáncer. En esta tesis no se estudió el desarrollo de esta enfermedad en la población expuesta por lo que no se puede afirmar que la gente de estas empresas tenga la enfermedad en la actualidad. Asimismo, la disminución de la exposición laboral y los cambios en los estilos de vida contribuirán a mejorar la salud de los trabajadores a largo plazo, no se ha determinado en que porcentaje, pero estas medidas disminuirán la incidencia de cáncer como lo afirma la Organización Mundial de la Salud en su informe anual.

El presente estudio se realizó en el Cantón Cuenca, debido a lo delicado del tema de investigación sumado a la complejidad del sector industrial se cuenta con información limitada puesto que se trató de recolectar la información de todas las empresas cerámicas que nos proporcionó la Cámara de Industrias del Cantón Cuenca, pese a esto en este listado constaban empresas que se encontraban fuera de la provincia por lo que no fueron consideradas, de las empresas que se encuentran en el Cantón, algunas eran grandes con más de 200 trabajadores y otras pequeñas menos de 50 trabajadores según datos del INEC, pero no todas estas empresas colaboraron con esta investigación, por lo que la información es solo de las empresas que de manera anónima brindaron datos, con la respectiva confidencialidad del caso.

Estudios de carcinógenos en industrias cerámicas no se han reportado en el país, por lo que este manual, será el primer paso para estudios subsecuentes que tal vez puedan profundizar sobre este tema, realizando mediciones en los puestos de trabajo y verificando realmente el grado de exposición laboral ya que el presente estudio menciona de manera general los posibles agentes carcinógenos pero no afirma que estén causando cáncer a los trabajadores actualmente porque carece de mediciones o exámenes de laboratorio o

imágenes en los trabajadores expuestos. Se trabajó con 2 empresas grandes y una pequeña, en cuanto a la población laboral las 2 terceras partes eran hombres, existían de todas las edades misma cantidad de adultos jóvenes (20 a 39 años) y adultos medios (40 a 60 años), los puestos de trabajo con la mayor parte de los trabajadores expuestos fueron: esmaltado en donde se encontraban expuestos a óxidos metálicos utilizados en este proceso, y el otro fue secado y pulido de piezas cerámicas, expuestos a sílice.

En nuestro estudio se encontró que el 75% de los trabajadores tenían exposición a los agentes carcinógenos, de los cuales el 67,3% correspondía a sílice y el 46,7 a los óxidos metálicos. En las secciones de hornos, clasificación y embalado no se registraba mayor exposición mientras que el personal que trabaja en control de calidad y laboratorio se exponía a todos los agentes del presente estudio.

El sílice es un compuesto que el cual puede ocasionar silicosis (neumoconiosis) que consiste en la acumulación de polvo en los pulmones; en el año 1997 la IARC lo clasificó como agente carcinógeno del Grupo 1 asociado a cáncer de Pulmón en su volumen 68 (Monografía IARC volumen 87), numerosos autores realizaron estudios en base a esta aseveración confirmando los resultados; Lacasse 2009, en este estudio los autores concluyen que existe una relación entre la exposición a sílice y el desarrollo de cáncer de pulmón por encima de un valor umbral de 1,84mg/m³ anual. (Lacasse, 2014)

Se conoce que los óxidos metálicos utilizados son tóxicos para la salud de los trabajadores, pero hasta el momento no se encuentra estadísticas en nuestro país sobre esta exposición u efectos tóxicos reportados, motivo por el cual se realiza el manual de agentes en trabajadores expuestos a estas sustancias sobretodo en el proceso de elaboración de cerámicas como serigrafía y esmaltado; la utilización del Cromo en la industria cerámica (cromatos y óxidos) es un aspecto que merece atención debido a la toxicidad del metal, lo más

importante es su estabilización en el estado de oxidación de Cr(III) ya que es un desafío prevenir la oxidación al Cr(IV) el cual es considerado carcinogénico para seres humanos asociado a cáncer de Pulmón, como de demuestra en la monografía volumen 2, 23 y 49 (OPS 2017, OMS 2019), además en el instituto nacional del cáncer en su informe 2015.

Por su parte el plomo se relaciona con cáncer de pulmón y estómago datos corroborados por la IARC en su volumen 87, lo cataloga del grupo 2 A, además investigadores del centro nacional de epidemiología de España Carlos III, realizo un estudio en la cual estableció la relación entre plomo y cáncer de pulmón y esófago. (Arrate, España 2012)

En cuanto al tiempo de trabajo la mitad de trabajadores tenían más de 10 años de experiencia laborando en la empresa, se desconoce si la persona estuvo todo ese tiempo en el mismo puesto de trabajo y expuesto al agente la misma cantidad de agentes carcinógenos.

Las bases teóricas del presente Manual son sólidas debido a que se basan en las monografías de la IARC, del manual de agentes carcinógenos de Colombia por poseer una población similar a la nuestra, además se establecieron conceptos en revisiones bibliográficas de la Organización Mundial de la salud, Organización Panamericana de la salud, Organización internacional del trabajo, y otras relacionadas con salud y seguridad ocupacional como el Instituto Nacional de seguridad e higiene de España, e información de protocolos y revistas internacionales.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La presente tesis tuvo como objetivo principal elaborar un manual de agentes carcinógenos de los grupos 1 Y 2 A de la IARC, de interés en la industria cerámica del Cantón Cuenca, 2018.

Para lograr esto primero se clasificó a las empresas en pequeñas, y grandes de la industria cerámica del Cantón Cuenca, se examinó la información reportada por la empresa. Se identificó a los principales agentes carcinógenos de los grupos 1 y 2 A de la IARC, se categorizó a la población expuesta, se encontró que las dos terceras partes eran hombres (66.1%) y la tercera parte restante mujeres (33.9%), con edades comprendidas entre los 21 y 65 años ($M = 39.0$ $DE = 8.5$); el grupo etario de pertenencia de los participantes (adultos jóvenes o maduros), prácticamente estaban en relación 1:1. Al existir diversidad en puestos de trabajo: clasificador, instrumentista, operario, supervisores, torneros, etc. Se realizó una identificación y clasificación de trabajadores según el proceso (Sección) al que pertenecían, en las diferentes secciones se encontró que la exposición a agentes considerados carcinógenos se presentaba más en hombres que laboraban en esmaltes (18%), prensado y moldeado (15%), secado y pulido (11%), hornos (9%), mientras que en las mujeres se ubican más en la sección serigrafía (18%), moldeado (16,4%), secado y pulido (16%).

Del total de trabajadores expuestos la mayoría trabajaban en la sección de prensado y moldeado (16%), esmaltes (15.4%), secado y pulido (12.9%), serigrafía (11%). El 95% de los participantes pertenecían a empresas grandes.

Además, se encontró que el 78.5% de los colaboradores ($n=397$) se encontraban expuestos a agentes carcinógenos del grupo 1 y grupo 2A según la clasificación de la IARC. Más de la mitad de los colaboradores tenían

contacto con sílice (67,3%), el Sílice agentes del grupo 1 que podría provocar cáncer de pulmón, esta misma cantidad de trabajadores desde otra perspectiva representan las dos terceras partes de los expuestos.

Aproximadamente el 40% de las personas en su actividad laboral se exponían a agentes del grupo 1: Compuestos de cromo (VI), asociado principalmente a cáncer pulmonar y del grupo 2A: compuestos de plomo, asociado con cáncer de pulmón y estómago, y al níquel asociado a cáncer pulmonar. El 7.1% de personas que pertenecía a “otros” (Mantenimiento, supervisión, jefes de área, etc.) se encontraban expuestos.

Ante este escenario se determinó la posible relación causal entre la exposición a los agentes encontrados y el desarrollo de cáncer, esta información se basó en las monografías de la IARC.

La importancia social, política y económica, del cáncer es devastador pues, presenta deterioro en todos los ámbitos de la persona, familia, comunidad, por lo que establecer medidas preventivas, son cruciales, desde esta perspectiva, informar a trabajadores y concientizar a empleadores es indispensable para educar a la población sobre los riesgos a los que están expuestos y posibles consecuencias.

Para nuestro país representa una elevada incidencia de cáncer de manera general, pero aún falta mucho para crear las estadísticas de cáncer ocupacional, al momento existe un desconocimiento en este tema.

Al estudiar los factores causales de cáncer encontramos los factores genéticos, estilo de vida, consumo de tabaco, y la exposición a agentes carcinógenos; considerado como factor causal importante, en el cual se basó este estudio y se lo demuestra con las monografías de la IARC, en relación a agentes específicos reportados en los ambientes laborales del sector cerámico.

El problema que presentó el estudio fue la poca apertura de las empresas, la información fue limitada, pero a pesar de ello se logró hacer las comparaciones necesarias de los agentes carcinógenos detectados cromo, níquel, plomo y sílice, con las monografías de la IARC.

El cáncer en la población trabajadora tiene una presentación causal por la exposición a agentes carcinógenos en los ambientes laborales, demostrada con evidencia científica de las monografías de la IARC, a lo largo de la vida laboral se puede estar expuesto a diversos agentes los que incrementa el riesgo de cáncer, desde este punto de vista es imprescindible realizar una historia clínica laboral como herramienta que permitirá conocer desde cualquier punto de vista las posibles enfermedades a desarrollar y detectar los trabajos de riesgo.

Es necesaria la mayor información sobre agentes carcinógenos a los profesionales de la Salud que brindan atención sanitaria, para prevenir, diagnosticar, tratar y proteger a la población trabajadora, así mismo profundizar el análisis de las enfermedades de los trabajadores y poder establecer una posible asociación entre ocupación y cáncer, ya que conocimiento, no hay prevención, ni diagnóstico oportuno.

Todas estas circunstancias llevaron a la elaboración del manual presentado en este trabajo de tesis.

RECOMENDACIONES

- Implementar programas educativos sobre cáncer ocupacional dirigido a directivos de empresas y trabajadores.
- Realizar campañas de información a la población laboral sobre agentes carcinógenos presentes en ambientes laborales, para reconocer las sustancias y reducir la exposición a estos agentes y minimizar los riesgos derivados de esta exposición
- Realizar acciones de salud en población trabajadora para el diagnóstico y tratamiento precoz y oportuno del cáncer ocupacional, evitar la detección en fases tardías, mantener vigilancia médica periódica a trabajadores expuestos, con historia clínica ocupacional.
- Implementar programas de uso obligatorio de prendas de protección personal para la atenuación de la exposición a agentes tóxicos.
- Realizar campañas dentro de las empresas de concientización de estilos de vida saludable, nutrición, higiene personal, prevención.
- Concientizar a los directivos de las empresas sobre el cáncer ocupacional y su importancia en la salud pública, para que aporte con datos para posibles estudios subsecuentes y poder algún día establecer estadísticas de todo el sector industrial de nuestro Cantón y a nivel nacional ya que nuestro país no cuenta con estadísticas sobre este tema.
- Establecer programas de vigilancia epidemiológica de cáncer ocupacional en nuestra región.
- Realizar evaluación del ambiente de trabajo y realizar mediciones de la presencia de sustancias químicas nocivas de acuerdo con los límites permisibles definidos.
- Formar de profesionales de la salud en este ámbito, para ampliar conocimientos de este tema y poder establecer protocolos de diagnóstico y seguimientos de casos detectados y lo primordial medidas de prevención.

CAPITULO 6: BIBLIOGRAFIA

1. Huici, A. (1998). NTP 159, prevencion del cancer laboral. *Instituto nacional de seguridad e 1.- higiede nel trabajo.* , 1-5.
2. Solans, X. (1999). NTP 465 Sustancias carcinogenicas criterios para su clasificacion. *Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo* , 1-6.
3. Feo Oscar. (Julio de 1993). Cancer Ocupacional. *Unidad de salud ocupacional, Universidad de Carabobo* . Maracay, Venezuela.
4. Timo, P. (2009). Cancer y Prevencion del cancer ocupacional. *Acta Medica Costarricense* .
5. Adhanom. (2019). *Organzacion de la salud*. Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de <https://www.who.int/cancer/prevention/es/>
6. Gaviria, A. (2018). *Observation nacional del cancer, Gobierno de Colombia*. Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de Ministerio de salud publica: www.minsalud.gov.co
7. OPS. (2019). *Organizacion panamericana de la Salud*. Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de El cancer una enfermedad que se puede prevenir y controlar: www.paho.org/ecu/index
8. Espinoza, V. (2017). Estrategia nacional para la atencion Integral del cancer en el Ecuador. 2017 - 2023, 10 -20.
9. Leon, C. y. (2006). Manual de agentes carcinogenos. *Secretaria de salud laboral*, 10-40.
(Griselda, 2017)
10. Gayo, G. (Marzo de 2017). *Universidad de Jaume*. Recuperado el 10 de mayo de 2019, de Pigmentos ceramicos: www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/404047/2017_Tesis_Gayo_Xoan
11. Heras, C. (198*). NTP 194 Ceramica decorativa: contaminacion por plomo y su control. *Instituto nacional de seguridad e Higiene del trabajo*, 1-8.
12. Bender, J. (s.f.). Vidrio, Ceramica y afines. *Instituto nacional de seguridad e Higiende del trabajo*.

13. Solans, X. (2011). Aglomerados de Cuarzo. *Instituto nacional de seguridad e Higiene de trabajo*, 2-9.
14. Camacho, A. (2012). *Ministerio de Ambiente, España*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de Mejores técnicas para referencia europea, sector fabricación de cerámica: www.ppte.es/data/images/mtd_ceramica_es.pdf
15. Rodríguez, C. (2009). *Organización mundial del trabajo*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de OIT, los convenios sobre salud y seguridad en el trabajo, una oportunidad para mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public
16. *Organización mundial de la salud*. (2007). Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de Monografías de la IARC, volumen 2 algunos compuestos orgánicos y organometálicos: www.monographs.iarc.fr (OMS, Organización mundial de la salud, Volumen 49)
17. *Organización mundial de la salud*. (2007). Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de Monografías de la IARC, volumen 2 algunos compuestos orgánicos y organometálicos: www.monographs.iarc.fr
18. OMS. (Volumen 49). *Organización mundial de la salud*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de Monografías de la IARC, cromo, níquel y soldadura: www.monographs.iarc.fr
19. Aramburu, C. (2014). síntesis de evidencia científica relativa a sufrir cáncer por pulmón por la exposición a sílice, silicatos y polvo de carbono. *Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo*, 40- 100.
20. OMS. (s.f.). *Organización mundial de la salud*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de Monografías IARC, volumen 68, sílice, silicatos y polvo de carbono: www.monographs.iarc.fr
21. Lacasse, M. (2014). Meta análisis de dosis respuesta de sílice y cáncer de pulmón. *Archivos de riesgos laborales*, 1-3.
22. OMS. (s.f.). *Organización mundial de la salud*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de Monografías IARC, volumen 87, compuestos de plomo orgánico e inorgánico: www.monographs.iarc.fr

23. Arrate, P. (España 2012). protocolos de vigilancia sanitari especifica del plomo. *Comision de salud publica*, 10-52.
24. Partanen, T. (2009). Causas y prevencion de cancer ocupacional. *Acta medica costarricense*, 2-11.

CAPITULO 7. ANEXOS

Anexo 1.- Caracterización de variables de estudio.

Tabla 15: Caracterización de variables, del Manual de agentes Carcinógenos en la Industria Cerámica, Cuenca, 2018				
Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Sexo	Condición biológica que distingue hombres de mujeres	<ul style="list-style-type: none"> • Genitales masculinos • Genitales femeninos 	Hombre Mujer	Cualitativa
Edad	Intervalo temporal de vida que posee una persona desde su nacimiento hasta la actualidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cedula de identidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Adolescencia • Adulto joven • Adulto medio • Adulto mayor 	Cuantitativa
Tiempo de trabajo	Tiempo de relación laboral con el empleador.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato 	<1año 1-4 años 5-9 años >10 años	Cuantitativa
Puesto de trabajo	Lugar de desempeño laboral dentro de una empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Profesiograma 	Operador de materia prima, etc.	cualitativa
Agentes carcinógeno	Agente capaz de desarrollar cáncer	<ul style="list-style-type: none"> • identificación del agente 	Cancerígeno No cancerígeno	cualitativa
Grupo IARC	Clasificación establecida para evaluar la solidez de la evidencia científica, y definir una posible asociación con desarrollo de cáncer en seres humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia científica para establecer relación cancerígena, pagina IARC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1 • Grupo 2A • Grupo 2B • Grupo 3 • Grupo 4 	cualitativa
Fuente: Manual de Agentes Carcinógenos, Cuenca 2018				
Elaboración: La autora				

